

Over evne

Konsekvenser for kloden dersom alle mennesker skulle ha norsk forbruksnivå på feltene energi, mat, trevirke, bomull og bilbruk

Av: Per Kristian Rålm og Dag Nagoda



RAPPORT 1/2000

FRAMTIDEN I VÅRE HENDERS FORSKNINGSINSTITUTT (FIFI)

SAMMENDRAG.....	2
INNLEDNING.....	5
BÆREKRAFTIG FORBRUK.....	7
ØKOLOGISK ROM OG ØKOLOGISK ANDEL	8
SAMMENHENGER MELLOM ØKONOMISK VEKST, FORBRUK OG MILJØDELEGGELSER	9
METODE	11
<i>Statistikken.....</i>	<i>12</i>
<i>Befolkningsvekst</i>	<i>12</i>
ENERGIRESSURSER	13
GENERELT OM ENERGI.....	13
Økologisk rom.....	13
<i>Energiforbruket i Norge og verden i dag.....</i>	<i>15</i>
<i>Energiforbruket i Norge og i verden i 2030.....</i>	<i>16</i>
<i>Konsekvenser for olje- og gassreservene.....</i>	<i>17</i>
CO ₂	18
<i>Generelt om CO₂.....</i>	<i>18</i>
<i>CO₂-utslipp dersom alle forbruker like mye energi som nordmenn.....</i>	<i>19</i>
ELEKTRISITET.....	19
<i>Generelt om produksjon av elektrisitet i Norge og i verden.....</i>	<i>19</i>
<i>Elektrisitetsforbruket i Norge og i verden.....</i>	<i>20</i>
<i>Fremtidig utvikling</i>	<i>22</i>
TRANSPORT	23
<i>Generelt om transport.....</i>	<i>23</i>
<i>Personbiler</i>	<i>24</i>
<i>CO₂ fra personbiler</i>	<i>25</i>
<i>Andre konsekvenser av bilbruk</i>	<i>26</i>
OPPSUMMERING AV ENERGIRESSURSER	26
AREAL.....	26
KORN.....	28
<i>Generelt om verdens kornsituasjon</i>	<i>28</i>
<i>Verdens kornareal</i>	<i>29</i>
<i>Kornforbruk i Norge og verden</i>	<i>30</i>
KJØTT.....	32
<i>Generelt om kjøttproduksjon.....</i>	<i>32</i>
<i>Kjøttforbruk og økologiske andeler</i>	<i>33</i>
<i>Kjøttforbruk i Norge og i verden</i>	<i>33</i>
<i>Forutsetninger for beregningene</i>	<i>34</i>
<i>Kjøttforbrukets effekt på kornproduksjon</i>	<i>35</i>
<i>Dagens arealbruk og effekten av økt kjøttforbruk på kornarealet</i>	<i>37</i>
FISK	40
<i>Generelt om fiskeproduksjon</i>	<i>40</i>
<i>Fisk og økologiske andeler</i>	<i>41</i>
<i>Fiskeforbruk i Norge og i verden.....</i>	<i>42</i>
KAFFE.....	44
<i>Generelt om kaffeproduksjon.....</i>	<i>44</i>
<i>Kaffeforbruk i verden og Norge.....</i>	<i>44</i>
BOMULL	46
GENERELT OM BOMULLSPRODUKSJON.	46
<i>Bomullsforbruk i Norge og i verden</i>	<i>46</i>
TRE OG TREPRODUKTER	48
<i>Status for verdens produksjon av trevirke.....</i>	<i>48</i>
<i>Fremtidige forandringer.....</i>	<i>50</i>
<i>Forbruk av trevirke.....</i>	<i>50</i>
<i>Fremtidig forbruk i Norge.....</i>	<i>52</i>
<i>Arealkonsekvenser av økt forbruk.....</i>	<i>54</i>
<i>Papirforbruk og areal.....</i>	<i>55</i>
OPPSUMMERING AV AREALRESSURSER	57
KILDER.....	56

SAMMENDRAG

Regjeringens langtidsprogram for perioden 1998-2001 legger til grunn at norsk forbruk skal fordobles innen år 2030 og tredobles innen år 2050. Samtidig blir det i flere stortingsmeldinger, internasjonale konvensjoner og globale miljørapporter hevdet at dagens utvikling ikke er bærekraftig, og at det er det høye forbruket av ressurser i industrilandene som er hovedårsaken til dette.

I denne rapporten beregner vi konsekvensene av forbruket av energi, elektrisitet, personbiler, korn, kjøtt, fisk, kaffe, bomull og treprodukter dersom norsk ressursforbruk skal danne mønster for en global utvikling. Forbruket av disse produktene har stor betydning for presset på energi- og arealressursene og dermed på jordens miljøtilstand. Beregningene i rapporten er basert på: 1) at nordmenns forbruk av de ulike produktene, gitt en fortsatt økonomisk vekst, kommer til å øke slik nyere historiske trender tyder på; 2) at verdens befolkning i 2030 kommer til å være ni milliarder og 3) at alle ni milliarder da kommer til å ha samme forbruksnivå som Ola Nordmann.

Det er vanskelig å tallfeste en nøyaktig bæreevne for de ressursene vi har sett på, men vi vet at det i dag slippes ut mer CO₂ enn det atmosfæren klarer å assimilere uten at det globale klimaet påvirkes, det forbrukes mer energi enn vi har håp om å kunne produsere fra fornybare energikilder det nærmeste århundret, verdens tropiske skoger avskoges med 4% i året, verdens fiskebestander overbeskattes, og mulighetene til å øke verdens dyrkede arealer synes svært små. Økt forbruk av disse ressursene betyr økte miljøbelastninger.

Siden energi- og arealressursene i verden i dag allerede er hardt pressede, er det rimelig å anta at et bærekraftig forbruksnivå, og dermed det økologiske rom, ligger lavere enn dagens forbruksnivå av ressursene. Den økologiske andelen ligger dermed under dagens verdensgjennomsnitt. For å påstå at norsk forbruksmønster er bærekraftig, må vi anta at det er mulig at alle mennesker i denne og i kommende generasjoner kan forbruke like mye som vi. Ved å sammenlikne norsk forbruksnivå med verdensgjennomsnittet, er det selvsagt at et globalt forbruk på norsk nivå av de produktene vi har sett på, vil øke presset på energi- og arealressursene. Vi kan derfor ikke hevde at dagens norske forbruk av disse ressursene er bærekraftig.

Hvis dagens vekstrender i norsk forbruk fortsetter, og alle skal forbruke like mye som nordmenn i år 2030, er det nødvendig at:

- kornavlingene øker med 230%
- fiskeproduksjonen øker med 220%
- verdens skoger produserer 6 ganger så mye tømmer
- et mer en 10 ganger så stort areal som dagens avsettes til produksjon av kaffe og bomull
- verdens energiproduksjon seksdobles og at elektrisitetsforbruket øker 18 ganger
- vi skal ha mer enn fem milliarder biler på jorda
- de globale årlige CO₂-utslippene blir mer enn seks ganger så høye som i dag.

Summen av våre fremskrivninger for nødvendig bomull-, kaffe-, og kornareal for at alle mennesker skal kunne forbruke på norsk nivå i år 2030, overstiger dagens dyrket areal (1450 millioner hektar) med 50%. I tillegg kommer andre arealkrevende jordbruksprodukter, og tap av dyrkbar jord til veier, parkeringsplasser til den stadig voksende bilparken. Våre fremskrivninger av energiforbruket viser at et globalt forbruk på norsk nivå i år 2030 vil kreve en seksdobling av dagens energiproduksjon. Bare CO₂-utslippene som følge av et slikt energiforbruk vil overstige IPPCS "worst case scenario" for år 2100 med over 30%. Noen sannsynlige konsekvenser vil være: en økning i havnivået på over en meter, klimaendringer, forørkning og tap av biologisk mangfold. Fortsatt økonomisk vekst i Norge, basert på en økning i forbruk av ressurser, vil med andre ord gjøre situasjonen enda vanskeligere for framtidige generasjoner.

Ressurs	Forbruk per person per år			Verdens total produksjon i dag	Konsekvenser for ressursen dersom:		Hva må skje innen år 2030?
	Norge	Verden	Norge i år 2030		Verdens gj.sn på dagens norske nivå	Verdens gj.sn på norsk nivå 2030	
Korn	400 kg	312 kg	687 kg	1841 mill tonn	2400 mill tonn	6183 mill tonn	Kornavlingene må øke med 230%
Kjøtt	65 kg	35,9 kg	110 kg	1841 mill Tonn (korn)	2522 mill tonn ¹	5408 mill tonn	Kornavlingene må øke med 174%
Fisk²	29,7 kg	15,9 kg	29,7 kg	122 mill tonn ³	172,2 mill. tonn	267,3 mill tonn	Fiskeproduksjon må øke med 220%
Trevirke	1,5 m ³	0,6 m ³	2,4 m ³	3,5 mrd m ³	9,0 mrd m ³	21,5 mrd m ³	Produksjonen av skog må øke 6 ganger
Bomull	15 kg	3 kg	23 kg	33 mill ha	165 mill ha	377 mill ha	Bomullsproduserende areal må øke 11 ganger
Kaffe	9,8 kg	1 kg	10 kg	6 mill tonn	110 mill ha	162 mill ha	Kaffeproduserende areal må øke 13 ganger
Energi	663 PJ	211 PJ	1034 PJ	9500 Mtoe	27500 Mtoe	60000 Mtoe	Nødvendig med energi tilsvarende 925000 Øvre Otta-utbygginger
Elektrisitet	18500 KWh	1950 KWh	22550 KWh	11340 TWh	107000 TWh	203000 TWh	Det må produseres 18 ganger mer elektrisitet enn i dag
Atmosfærens CO₂ assimilasjons kapasitet⁴	9,9 tonn	4,0 tonn	?	22700 mill tonn	75000 mill tonn	165000 mill tonn	Atmosfæren må årlig ta opp 19 ganger mer CO ₂ enn det IPCC vurderer som nødvendig for å minimere konsekvensene av klimagassutslipp. Havnivået vil stige med mer enn 1m.
Personbiler	0,4 biler per innbygger	0,09 biler per innbygger	0,64 biler per innbygger	500 mill biler	2,4 mrd biler	5,8 mrd biler	Mer enn 11 ganger så mange biler som i dag.

¹ Grunnen til at totalproduksjon av korn er høyere her enn i raden over, er at økningen i kjøttforbruk utelukkende er basert på svinekjøtt med korn som eneste fôr. Se kapittel om kjøtt for nærmere forklaring.

² levende vekt

³ Inklusiv oppdrett

⁴ CO₂ -utslippene er regnet ut i fra energiforbruket.

INNLEDNING

Tap og ødeleggelse av dyrka jord, vannressurser, biologisk mangfold og økte utslipp av klimagasser er kanskje de største truslene mot menneskenes livsgrunnlag i det vi går inn i et nytt år tusen.

Det synes stadig klarere at fortsatt økonomisk vekst basert på dagens forbruksmønster er den viktigste årsaken til miljøtruslene vi står ovenfor. På FNs toppmøte om miljø og utvikling i Rio de Janeiro i 1992 ble Agenda 21 vedtatt. I Agenda 21 heter det at "hovedgrunnen til at det globale miljøet stadig forringes, er det ikke-bærekraftige produksjons og forbruksmønsteret, særlig i de rike landene."

Siden 1950 er jordens befolkning mer enn fordoblet og verdensøkonomien femdoblet. Dette har økt presset på jordas bæreevne: CO₂ utslippene er nesten fire ganger så høye som for 50 år siden, fiske er seksdoblet opp mot ett nivå som presser verdens fiskebestander til det ytterste, 25% av verdens anslagsvis 4630 pattedyrarter og 11% av verdens 9675 fuglearter er truet av utryddelse, jordbruket er intensivert opp mot jordas tålegrense; årlig tapes store jordarealer som følge av erosjon og annen forringelse. Dersom dagens forbruksmønster fortsetter, vil to av tre personer på jorda lide av vannmangel innen år 2025 (UNEP, Geo 2000)

Norge har som et av 179 land skrevet under Agenda 21. Dette bør forstås som en erkjennelse av at vårt forbruksmønster ikke er forenlig med en bærekraftig utvikling. I St. meld 59 (1996-97), heter det at : "I-landene opptar en uforholdsmessig stor del av det økologiske rom". Og at "en utvikling for hele verden som ligger opp til vårt forbruksmønster, er langt fra bærekraftig ... Dersom en hypotetisk skulle tenke seg at hele verdens befolkning momentant skulle kopiere i-landenes forbruksmønster, ville mange kjente naturressursforekomster være uttømt på kort tid". Norges tidligere miljøvernminister, Torbjørn Berntsen, har uttalt at: "Å fordoble forbruksnivået i Norge innen år 2030 er helt vilt. Om India gjorde det samme, ville verden bryte sammen."

I regjeringens langtidsprogram for perioden 1998 – 2001 er det lagt til grunn at økningen i det private forbruk skal mer enn fordobles innen år 2030, og tredobles innen år 2050. Det er

grunn til å stille spørsmålstegn ved hvor denne veksten skal foregå, og hvilke ressurser økningen skal hentes fra. Vi ønsker derfor å se nærmere på konsekvensene av fortsatt økonomisk vekst i Norge og hvorvidt økt forbruk hos oss er forenlig med en bærekraftig utvikling.

Denne rapporten beskriver noen av konsekvensene dersom hele verden skulle kopiere dagens og framtidens norske forbruksmønster av utvalgte ressurser. Vi har valgt å se nærmere på forbruket av energi, med spesiell fokus på CO₂-utslipp og elektrisitet, på bruk av dyrkbar jord, hvor vi fokuserer på forbruk av korn, kjøtt, kaffe og bomull, samt på forbruk av fisk og treprodukter. Dette er alle viktige ressurser som inngår i vår hverdag. Energi og dyrkbar jord er dessuten ressurser som utgjør en nødvendig del av alle menneskers livsgrunnlag.

Vi forbruker på flere nivåer. På laveste nivå forbruker vi en viss mengde ressurser som kan klassifiseres som energiresurser, materialressurser og arealressurser. På høyere nivå forbruker vi ferdige produkter og tjenester. Det er forbruket av ressurser vi diskuterer i denne rapporten. Ressursene over er valgt fordi det er lett å se sammenhengen mellom dem og bruken av areal og energi. Av praktiske grunner har vi derfor valgt å fokusere på forbruk av energi- og arealressurser framfor å gå nærmere inn på forbruk av materialressurser.

Beregningene vi utfører i denne rapporten er svært enkle. For å hevde at norsk forbruksmønster er bærekraftig må vi: 1) vise at alle mennesker som lever i dag kan oppnå norsk forbruksnivå, og 2) vise at dersom alle skulle oppnå norsk forbruksnivå, så ville det fortsatt ikke gå på bekostning av framtidige generasjoners behov.

Vi ønsker ikke å si noe om hva som er en sannsynlig utvikling. Vi beregner hvor mye ressurser som vil gå med dersom alle mennesker i verden skal forbruke like mye som en gjennomsnitt nordmann gjør i dag, og antas å forbruke om tretti år dersom dagens utvikling fortsetter. Hvis det viser seg helt urealistisk at alle skal kunne forbruke like mye som vi, mener vi å ha belegg for å si at vårt forbruk ikke er bærekraftig.

Selv om våre beregninger er rent hypotetiske er de relevante av flere grunner. Verdensbanken forventer at verdensøkonomien skal fire- til femdobles i løpet av de neste femti årene. Industrialiseringen går fort i mange av dagens utviklingsland, og det synes klart at økt forbruk, også i de fattige landene, vil bli drivkraften bak en slik utvikling.

Bærekraftig forbruk

I problemstillingen for denne rapporten står begrepet bærekraftig forbruk sentralt. Dette er imidlertid ikke et uproblematisk begrep. I dag brukes bærekraftig utvikling i mange sammenhenger, og det er ofte uklart hva som menes i praksis. Begrepet fikk først gjennomslag med Brundtlandskommisjonens rapport fra 1987, "Vår Felles framtid". Der defineres bærekraftig utvikling som *"en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov"*. I Brundtlandsrapporten kommer det fram at bærekraftig utvikling forutsetter en rettferdig fordeling av godene i dag og i fremtiden: "En bærekraftig utvikling forutsetter <...> et forbruksmønster som ligger innenfor det økologisk mulige og som vi alle kan oppnå." En bærekraftig utvikling medfører med andre ord et forbruksmønster der det er mulig at alle mennesker i denne og kommende generasjoner kan forbruke like mye uten at ressursene forringes.

Det er sterk uenighet om hvordan en bærekraftig utvikling kan oppnås. Noen forstår utvikling som ensbetydende med økonomisk vekst og at fortsatt økonomisk vekst vil sikre alle verdens menneskers behov i framtida. Kritikere hevder at en bærekraftig utvikling ikke er forenlig med økonomisk vekst, men at økonomisk vekst er selve årsaken til mange av miljøproblemene vi har i dag. Det er uenighet om hva som menes med behov. I Brundtlandkommisjonens rapport er ikke behov definert. Vi mener det er viktig å skille mellom grunnleggende behov og ønsker. Et grunnleggende behov, slik det brukes i FNs menneskerettigheter, kan for eksempel være et menneskes rett til å spise seg mett. Et ønske må da forstås som et enkeltmenneskes preferanse utover dette, som f.eks å foretrekke biff framfor bønner. Et bærekraftig forbruk innebærer dermed at en persons ønsker ikke kan oppfylles på bekostning av andre menneskers grunnleggende behov.

Alle vil i dag være enige i at svært mange mennesker ikke får dekket sine behov. Dersom vår livsstil og vårt forbruksmønster opprettholder denne skjeve fordelingen, kan den ikke sies å være bærekraftig.

I Agenda 21 heter det at "...rike land bør gå foran når det gjelder å oppnå et bærekraftig forbruksmønster." For å utdype hva vi mener med et bærekraftig forbruksmønster, vil vi i det

følgende innføre begrepene "økologisk rom" og "økologisk andel". Disse begrepene blir utførlig forklart i "Sustainable Europe"(1995) og "Sustainable Norway"(1995).

Økologisk rom og økologisk andel

Hvis vi klarer å skue utover nasjonale, religiøse og kulturelle grenser ser vi snart at vi lever på en begrenset planet med begrensede ressurser. Om tretti år kan vi være ni milliarder - 9000 000 000 - mennesker som er avhengige av de ressursene jorda da tilbyr for å leve et verdig liv. Derfor er det viktig at den kaken av ressurser vi har å dele mellom oss, blir fordelt på en rettferdig måte, og at vi ikke forsyner oss så grådige at det bare blir smuler igjen til dem som kommer etter oss.

Det er selvfølgelig mange ting som skiller jordens ressurser fra en kake, men alle ressurser er begrensede, både de fornybare og de ikke fornybare. Noen fornybare ressurser, slik som tre, fisk, vilt og matjord blir ofte kalt betinget fornybare ressurser. Dette betyr at selv om de er fornybare, finnes det en grense for hvor mye og hvor ofte man kan utnytte dem. Det finnes også ressurser som er ubetinget fornybare i den forstand at menneskene vanskelig kan påvirke tilgangen, slik som solenergi og varmefluksen fra det indre av jorda. Ikke fornybare ressurser, slik som olje, har vi en viss mengde av - et lager som med tiden vil ta slutt. Hvor fort, avhenger av hvordan vi utnytter dem.

Det økologiske rom er et teoretisk begrep som beskriver de mengdene av ressurser i verden som vi mennesker hvert år kan forbruke på en bærekraftig måte. Det er mulig å beregne eller tallfeste det økologiske rommet noenlunde nøyaktig for mange ressurser og dermed si noe om hvor mye verdens befolkning kan forbruke av disse ressursene hvert år.

Mennesker i alle land har like stor rett til å forbruke en like stor andel av jordas ressurser. Dersom vi deler det økologiske rom på jordens befolkning, får hvert menneske tildelt en begrenset del av ressursene til å dekke sine behov. Den andelen kaller vi for den *økologiske andelen* og er den mengden av ressursene hvert individ kan forbruke på en bærekraftig måte hvert år. De økologiske andelene blir derfor mindre når jordas befolkning øker.

Rettferdighet er selvfølgelig ikke at alle skal bruke like mye av hver enkelt lille ting. Rettferdighet handler mer om å ha de samme mulighetene til å velge sin egen framtid. Ulike

kulturer vil alltid ha ulike preferanser. Det er ikke nødvendigvis urettferdig at vi bruker forholdsvis mer av de ressursene vi har nær tilgang til enn ressurser som er lengre borte. For eksempel kan klimaforskjeller gjøre at folk i noen land har større krav til, og behov for, energi enn i andre land. Det handler derfor mer om å finne en balanse mellom "å gi og å ta". Slik sett kan det virke søkt å skulle illustrere urettferdig fordeling ved å vise til ulike forbruksmønstre. Vårt utgangspunkt, noe også (de oppsiktsvekkende) resultatene fra beregningene våre underbygger, er at de som i dag forbruker lite ikke gjør det av eget ønske, men fordi de ganske enkelt ikke har muligheter til å forbruke mer. Det er derfor viktig å se nærmere på, og forsøke å forstå, sammenhengene mellom fattigdom, økonomisk vekst, forbruk og miljødelegger.

Sammenhenger mellom økonomisk vekst, forbruk og miljødelegger

Sammenhengene mellom uttak av naturressurser, miljøkvalitet og økonomisk aktivitet er komplekse. Økonomisk aktivitet er en viktig drivkraft bak uttak av naturressurser og endring i miljøkvalitet. Økonomisk vekst innebærer at vi må bruke mer penger på å forbruke flere varer og tjenester. Alle typer forbruk av varer og tjenester medfører til syvende og sist bruk av naturressurser.

For noen miljøproblemer av lokal karakter ser vi at miljøproblemene øker ved økonomisk vekst inntil et visst inntektsnivå⁵. Da vender kurven, og mulighetene til å investere i miljøvennlig teknologi gjør at miljøproblemene avtar ved fortsatt økonomisk vekst. Det finnes imidlertid flere typer av miljøproblemer som ikke ser ut til å avta ved økonomisk vekst over et visst nivå.

Sammensetningen av den økonomiske veksten har mye å si for ressursbruken. Forskjellige sektorer bruker ulike mengde ressurser og har ulike utslipp per produserte enhet. For eksempel innebærer et forbruk av de fleste tjenester mindre forbruk av naturressurser enn forbruk av varer. Offentlige forbruk fører generelt til mindre økologiske belastninger enn privat forbruk, nettopp fordi det offentlige forbruket vesentlig består av tjenester.

⁵ vi får en såkalt Kuznets kurve

Det er beregnet at det går med mellom 45 og 85 tonn materialer per person i året for å produsere godene som forbrukes i en industrialisert økonomi. Store mengder av disse naturressursene forbrukes uten at de blir medregnet i markedsprisen når ferdige produkter kjøpes og selges. Så mye som 75% prosent av den totale materialstrømmen går med i et slikt "skjult forbruk". For eksempel fører produksjonen av mat til en enkelt nordamerikaner til at omtrent 15 tonn jord eroderer årlig. Slike kostnader blir heller ikke medregnet i et lands brutto nasjonalprodukt (World Resources 1998-99).

Ulikheter i levestandard og forbruksmønstre kan oppfattes som drivkrefter for økonomisk vekst. De mindre rike føler en legitim rett til å minke forskjellene mellom seg og de rike ved å øke sine inntekter. I følge FNs miljøprogram (UNEP), må ressursforbruket i industrialiserte land ned til en tiendedel av dagens forbruk, dersom tilstrekkelige ressurser skal kunne overføres til å dekke behovene i de fattige landene. Hille (1995) nevner tre måter å redusere ressursforbruket på:

- 1) Ved å forbruke mindre varer og tjenester
- 2) Ved å bruke mindre ressurser på å produsere varer og tjenester. Ressurssparende teknologi bidrar til å senke ressursforbruket.
- 3) Ved å endre forbruksmønsteret til å bruke mindre av de tingene som krever mye ressurser å produsere.

I denne rapporten prøver vi ikke å spå hvilken retning den framtidige utviklingen vil ta. Vi tar utgangspunkt i dagens situasjon med dagens produksjon, og med dagens teknologi, og antar at trendene i det norske forbruket fortsetter de neste tretti årene. Ved satsning på punktene 2) og 3) over, kan vi forbruke mer og fortsatt ha økonomisk vekst, uten å øke belastningene på det økologiske rom. En kan velge å være optimistisk med tanke på at ny teknologi skal løse miljøproblemene i fremtiden, eller en kan velge å være føre var. For de ressursene vi har sett på, gir de siste årenes forbruksutvikling liten grunn til å anta at ressurssparende teknologi eller en vridning av forbruket vil redusere ressursforbruket i vesentlig grad. "Dersom den nåværende utviklingen med befolkningsvekst, økonomisk vekst og forbruksmønstre fortsetter, vil miljøet bli utsatt for en stadig større belastning. Betydelige nyvinninger for miljøet og andre forbedringer vil antagelig bli forbigått av takten og størrelsen på den globale økonomiske veksten, den økende verdensomfattende forurensningen og en stadig raskere utarming av jordens fornybare ressurser". (UNEP, Geo 2000).

En bedret alminnelig forståelse for miljøkonsekvenser av forbrukersamfunnet er nødvendig for å sette i gang grunnleggende endringer i kjøpevaner, livsstilsvalg og satsing på ressurs sparende teknologi . ”Utfordringen for samfunnsplanleggerne i det neste århundret blir å finne fram til tilnæringsmåter som oppmuntrer til en mer rasjonell, rettferdig og ansvarlig bruk av naturressurser i produksjonssektoren av økonomien, som oppmuntrer forbrukere til å støtte og kreve slike endringer, og som vil føre til et mer balansert ressursbruk for hele verdens befolkning.” (UNEP, Geo 2000)

Metode

I denne rapporten beregner vi det hypotetiske forbruket av de utvalgte ressursene dersom jordens befolkning kopierer det norske forbruksmønsteret. Det gjør vi ved å multiplisere dagens norske forbruk av enkelte ressurser per person med antall mennesker på jorden i dag. Deretter beregner vi veksten i norsk forbruk per person de neste tretti årene basert på dagens forbrukstrender. Ved å multiplisere det estimerte norske forbruket med jordens antatte befolkning om tretti år, får vi hvor mye ressurser som vil gå med dersom hele verdens befolkning skal opp på et forbruksnivå lik det norske i år 2030.

For mange ressurser er det økologiske rom vanskelig å beregne nøyaktig. For de ressursene der det foreligger gode estimater på det økologiske rom, benytter vi oss av disse for å vurdere hvorvidt norsk forbruk er bærekraftig. Der det ikke finnes anslag på det økologiske rommet bruker vi andre (ekplisitte eller implisitte) vurderinger av grensene for det mulige ressursforbruket i år 2030.

Vi beregner også gjennomsnittlig forbruk per person av ressursene i verden i dag, og bruker dette som sammenligningsgrunnlag for det norske forbruket. Dette er ikke det samme som å beregne økologiske andeler, da det ikke er gitt at verdens totale forbruk av ressursen er bærekraftig. Men ved å benytte oss av disse beregningene kan vi si noe om graden av overforbruket i Norge. I noen tilfeller kan det være selvinnsynsfulle at norsk forbruk ikke lar seg kopiere av alle mennesker på jorden. For noen ressurser kan en økning av dagens forbruk

være bærekraftig, men det hjelper ikke dersom "en verden av nordmenn anno 2030" krever en tidobling. En nøyaktig definisjon av bæreevne er da unødvendig for å trekke konklusjoner.

Statistikken

Tallene til denne rapporten er hentet fra ulike kilder. Tall for Norge er i stor grad hentet fra Statistisk sentralbyrås internettsider. Oppdatert statistikk over matproduksjon og matforbruk er hentet fra FNs matvare- og landbruksorganisasjon, FAO. Energistatistikken er hentet fra The International Energy Agency (IEA) og FNs statistikkavdeling (UNSD).

Det vil alltid være knyttet usikkerhet til bruk av statistikk hentet fra ulike kilder og lagd for ulike formål. Særlig er statistikken over forbruk og produksjon i mange utviklingsland usikker.

Våre hypotetiske anslag for forbruk i 2030 påvirkes ikke av utviklingslands statistikk. Disse beregningen er kun basert på norsk statistikk, våre anslag for den prosentvise forbruksveksten i Norge mellom nå og 2030, og befolkningsveksten i verden. Svakheter ved utviklingslands statistikk vil påvirke størrelsen på verdensforbruket anno 1999. Usikkerheten vil allikevel være prosentvis svært liten på globalt nivå for nesten alle ressursene vi ser på. Det kan for eksempel være betydelige prosentvise feil i FAOs anslag for kornavlingene i enkelte afrikanske land, men de betyr lite når alle land legges sammen. Selv om tallene kan avvike litt fra virkeligheten utgjør ikke det noe vesentlig problem for beregningene i denne rapporten. Hensikten her er ikke å komme med veldig presise beregninger og estimater på konsekvensene av økt forbruk og befolkningsvekst, men å illustrere en del aspekter ved trenden i det norske forbruksmønsteret.

Befolkningsvekst

Følgende befolkningsestimater ligger til grunn for våre beregninger:

Befolkning i Norge i 1999: 4445328

Befolkning i Norge 2030: 5000000

Befolkning i verden i 1999 : 6000 000 000

Befolkning i verden i 2030:9000 000 000

Det er en del usikkerhet knyttet til hvor fort verdens befolkning vokser. Det som synes helt klart, er at befolkningsveksten fortsetter. FNs beregninger tilsier at veksten neppe vil

stabilisere seg før vi er over 10 milliarder mennesker på jorda. Så selv om det ikke er sikkert at det er 9 milliarder mennesker på jorda i 2030, er det svært sannsynlig at vi blir det før eller siden, og konklusjonene i denne rapporten skulle være like gyldige.

ENERGIRESSURSER

Generelt om energi

Alle former for forbruk av varer og tjenester innebærer forbruk av energi. Vi forbruker energi på to måter, enten direkte ved bruk av energivarer som bensin og strøm, eller indirekte ved kjøp av varer og tjenester.

Forbruk av energi har store miljømessige konsekvenser. Storparten av verdens luftforurensing skyldes forbrenning av kull, olje og gass. Konsekvensene av energiforbruk avhenger av energibæreren. For eksempel forurenser kull mer enn olje. Det er også viktig å skille mellom fornybare og ikke fornybare energikilder. I dag er mer enn 80 % av verdens energiforbruk basert på fossilt brensel, som ikke er fornybart.

Det er en nær sammenheng mellom økt forbruk av energi og økonomisk vekst. På verdensbasis har det vært en årlig økonomisk vekst på ca 3 % per år de siste 30 årene. Samtidig har energiforbruket fordoblet seg siden 1970. I Norge har netto energiforbruk økt med 1,4% årlig de siste 20 årene, mens BNP (utenom olje- og gassektoren) har hatt en økning på ca 2,2% årlig i samme periode. Det er sannsynlig at teknologisk utvikling og omstruktureringer vil føre til betydelig energieffektivisering i fremtiden, og at energiintensiteten (energibruk per enhet økonomisk aktivitet) vil gå ned. Imidlertid tilsier nesten all erfaring at selv om energiforbruket per produserte enhet går ned, så vil ny teknologi, sammen med økonomisk vekst, føre til at samfunnets aktivitet øker så mye at det totale energiforbruket vokser.⁶

Økologisk rom

Hvor mye energi kan vi forbruke? Fossilt brensel er en ikke fornybar energikilde. En bærekraftig utvikling kan derfor ikke basere seg på bruk av olje, kull og gass på lang sikt. På grunn av forurensningsproblemene er dagens forbruk av fossile brensler heller ikke

⁶ Danmark er det lengstlevende unntaket fra en slik sammenheng - der har ikke energiforbruket økt siden 1973, trass i sterk økonomisk vekst i dette tidsrommet.

bærekraftig på kort sikt. FNs klimapanel (IPCC) har beregnet at CO₂ utslippene øyeblikkelig må reduseres med 60% fra 1990 nivå for at CO₂ innholdet i atmosfæren skal stabilisere seg i løpet av det neste århundre⁷. Et bærekraftig energiforbruk må altså basere seg så mye som mulig på fornybare energikilder. Siden den mengden solenergi som treffer jorda er omtrent 10 tusen ganger så stort som nåværende energiforbruk, skulle man tro at potensialet for fornybar energi er stort. Men problemet med mengden materialer som skal til for å konvertere solenergi til nyttbar form gjør at det totale maksimale globale fornybare energipotensialet ikke overstiger 36000 Mtoe årlig (1500 EJ) (Hille 1995). IPCC har, i noe de betegner som et svært optimistisk estimat, beregnet at det er praktisk gjennomførbart å skaffe omlag 7200 Mtoe (300 EJ) fra fornybare kilder innen år 2050 (se tabell 1). Det er verdt å merk seg at dette er mindre enn forbruket av energi i verden i dag (9500Mtoe, se under). En bærekraftig utvikling forutsetter derfor en reduksjon i dagens energiforbruk, i motsetning til den veksten vi ser i dag.

Tabell 1. Noen estimater for potensiell tilgjengelighet av fornybar energi i det 21. århundre

Kilde	Globalt potensiale for fornybar energi (exajul per år)
Greenpeace/Stockholm Environment Institute (Lazarus et al. 1993)	239 (2030) 987 (2100)
Worldwatch Institute (Flavin and Lenssen 1994)	300 (2050) 500 (2100)
Van Ettinger (1994)	248 (2050)
IPCC (Biomass-intensive LESS scenario) (1995)	300 (2050) 600 (2100)
Shell Oil ("Sustained Growth" scenario) (1995)	1000 (2060)
T. B. Johansson et al. (1993)	318 (2050)

Kilde: Hille 1997 (Experts' Corner report no. 1997/2, European Environment Agency, København)

Bruk av fornybar energi kan også ha negative miljøkonsekvenser. Vannkraftutbygginger har hatt store negative miljøkonsekvenser både i Norge og i utlandet. Også bruk av bioenergi og vindkraft kan ha negative følger. Når det gjelder energi fra kjernekraftverk gjør både avfallsproblemet og de fatale konsekvensene ved misbruk eller ulykker at bruk av kjernekraft ikke kan betegnes som bærekraftig.

⁷ Pga at CO₂ -likevekten mellom hav og luft først vil stabilisere seg mot slutten av neste århundre. Fortsetter vi med utslipp på 40% av 1990 nivå i all framtid, vil det også bidra til økt CO₂ innhold i atmosfæren slik at på lang sikt er det bare null utslipp som fører til stabilisering.

Av St. meld. 40 (1998-99) og St. meld. 58 (1996-97) går det fram at norsk energiforbruk ikke er bærekraftig, og at det er en nasjonal målsetting å redusere forbruket av energi i Norge.

Energiforbruket i Norge og verden i dag.

Norges totale primære energiforbruk i 1998 var på 1 038 PJ. De siste 20 årene har energiforbruket utenom energiproduiserende sektor økt med i snitt 1,4 % per år. BNP (utenom olje- og gasssektoren) har økt med 2,2 % i gjennomsnitt per år i samme periode.

En beregning av hvor mye energi hver nordmann forbruker årlig må ta hensyn til det indirekte forbruket av energi. Norge har mye kraftkrevende industri som produserer for eksport. Energien som går med til å produsere varer som forbrukes i utlandet, må trekkes fra det norske forbruket. På samme måte må det indirekte energiforbruket ved forbruk av importerte varer legges til i det norske regnskapet. Det er umulig å gjennomføre et slikt regnskap nøyaktig, men Hille estimerer at vi i 1992 netto indirekte eksporterte ca 136 PJ⁸, hovedsakelig i form av elektrisitetsforbruk i kraftkrevende industri. Det er ikke grunn til å anta at dette tallet ser vesentlig forskjellig ut i dag. Nesten all veksten i energiforbruket har funnet sted utenfor energikrevende industri, og vi importerer et større volum i dag enn i 1992.

Norsk innenlands netto forbruk var i 1998 på 799 PJ. I de videre beregningene vil vi trekke fra 136 PJ i netto indirekte eksport og legger til grunn at netto norsk forbruk av energi i 1998 var på 663 PJ. Vi får da at netto forbruk per person i Norge tilsvarer 41463 KWh.

I 1996 ble det produsert omtrent 9500 Mtoe i verden⁹. Omtrent 30% av energien går tapt før den når sluttforbruker, og totalt netto forbruk av energi var i 1996 på omtrent 6750 Mtoe¹⁰. Dersom verdens befolkning skal opp på dagens norske forbruksnivå for energi, innebærer det et globalt netto energiforbruk på over 21150 Mtoe (248800 TWh) per år. Det er en økning på over tre ganger dagens globale netto energiforbruk. Dersom denne forbruksøkningen skal dekkes med det samme forholdet mellom energibærere vi har i verden i dag, må det produseres energi tilsvarende 27500 Mtoe (se fig 3-1). Skulle dette dekkes gjennom

⁸ For grundig utredning om beregningene: se (Sustainable Norway 1995)

⁹ Tallene er hentet fra det internasjonale energibyrået (IEA) og referer til forbruk av primær energi før en eventuell transformasjon til energibærere av høyere kvalitet.

¹⁰ Særlig pga omforming fra energibærere av lavere kvalitet til elektrisitet.

vannkraftutbygginger alene, måtte det bygges ut tilsvarende ca 312000 Øvre Otta-utbygginger¹¹. Dette er en fysisk umulighet, siden det ganske enkelt ikke finnes så mye vannkraft tilgjengelig i verden. Det globale vannkraftpotensialet - om en ser bort i fra alle miljøhensyn - anslås til ca. 15000 TWh, mindre enn en tiendedel av det som måtte til.

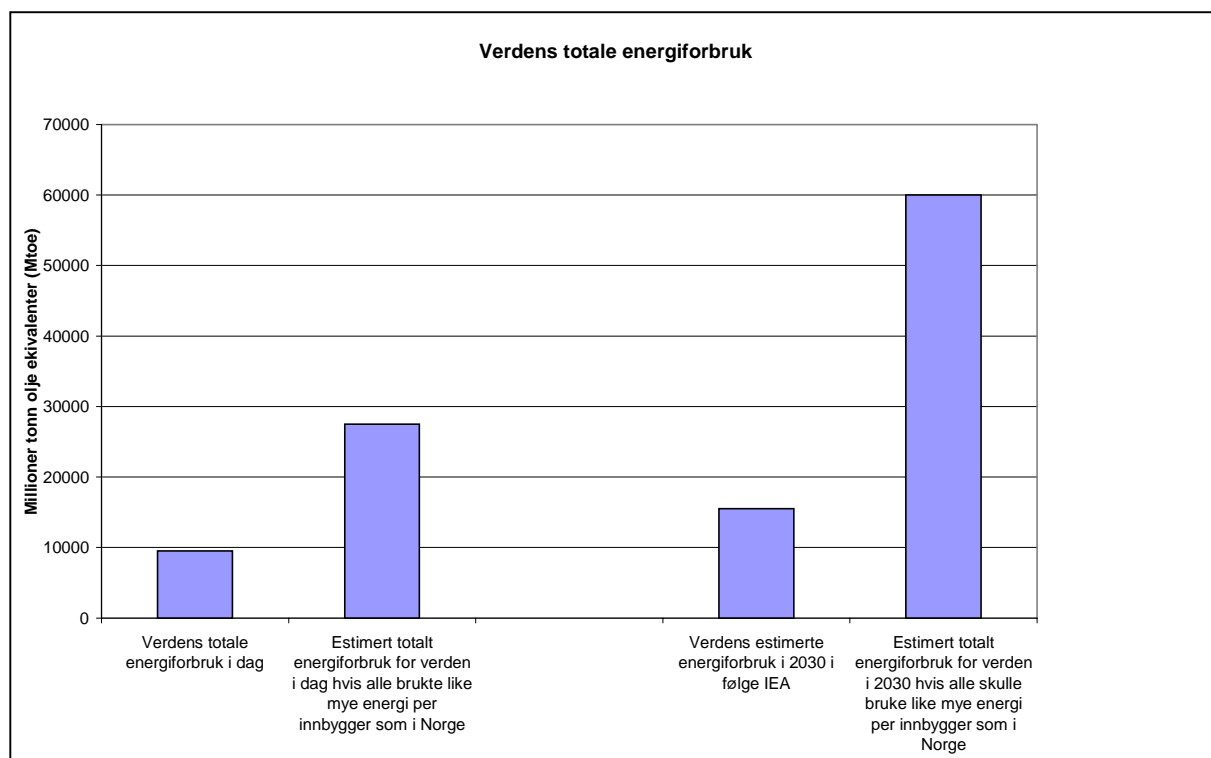
Energiforbruket i Norge og i verden i 2030

Dersom veksten i det norske energiforbruket de neste 30 årene er tilsvarende veksten de foregående 20 årene, nemlig 1,4 %, betyr det at vi i Norge i år 2030 vil ha et netto forbruk per innbygger på over 64700 KWh eller 5,5 tonn oljeekvivalenter.

I følge det internasjonale energibyrådet (IEA) er en sannsynlig utvikling at vi i 2030 forbruker omtrent 16000 Mtoe globalt. Dersom alle i verden derimot skulle ha et forbruk lik det norske i år 2030, vil det bety at netto energiforbruk måtte være på 50000 Mtoe (5822250 TWh). Vi vil anta at bedre effektivitet i fremtiden gjør at tapet fra produksjon til sluttforbruker er redusert til 20%¹². I såfall måtte det i 2030 produseres totalt 60000 Mtoe, i forhold til dagens produksjon på 9500 Mtoe (se fig 3-1). Dette innebærer en økning på mer enn 600% fra dagens energiproduksjon. Skulle denne økningen dekkes gjennom vannkraftutbygging alene, måtte det på verdenbasis gjennomføres tilsvarende 925 000 nye Øvre Otta utbygginger!

¹¹ Øvre Otta utbyggingen vil produsere 0,54 TWh. Dette tallet er brutto produksjon. Tap i ledningsnett er heller ikke tatt med i beregningen over. Derfor er beregningen over antakeligvis alt for lavt.

¹² Dette er et optimistisk anslag. Selv om forbedret teknologi vil gjøre energiomforming mer effektiv er det sannsynlig at det i framtiden vil være større etterspørsel etter høykvalitets energi som elektrisitet, og dermed større omformingsstap.



Figur 3-1

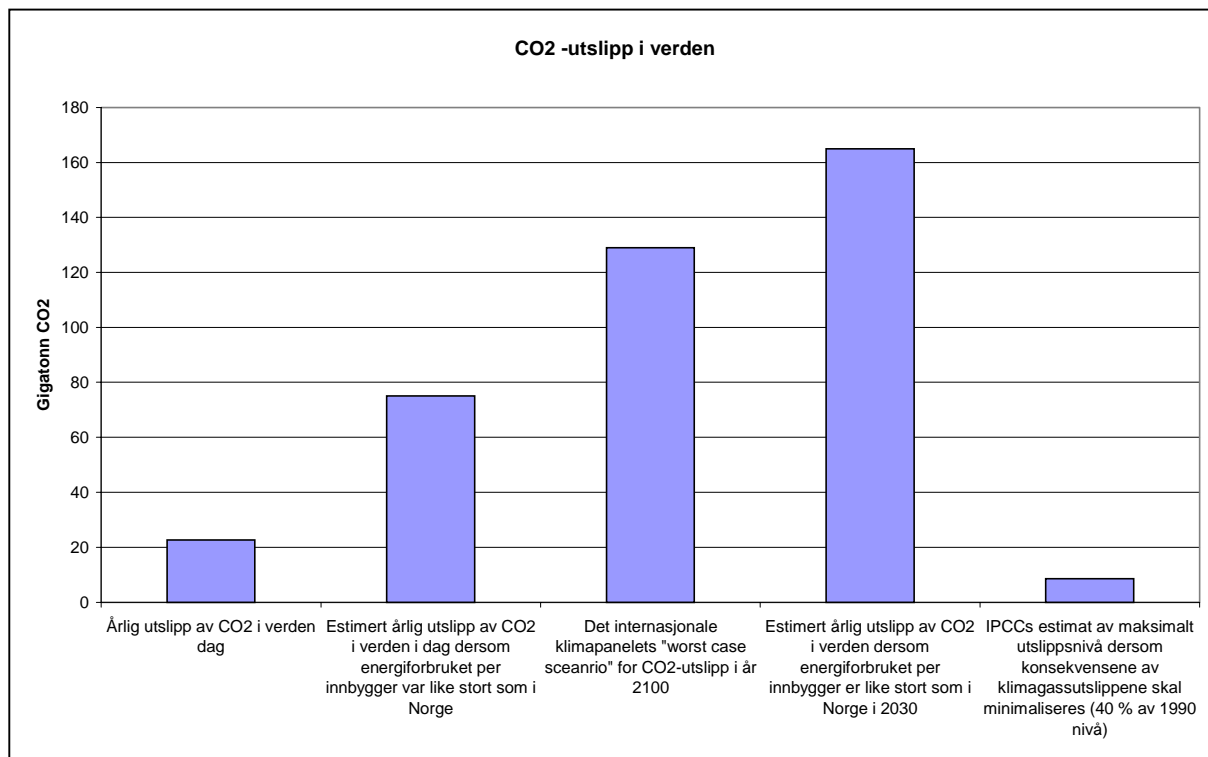
Konsekvenser for olje- og gassreservene

I 1994 estimerte United States Geological Survey (USGS) de gjenværende konvensjonelle olje- og gassforekomstene i verden til å være på omtrent 430 tusen Mtoe. Dette inkluderer både identifiserte og foreløpig uoppdagede gass- og oljeforekomster. IEA beregner at hvis utviklingen i energiforbruket følger dagens trender, så vil olje og gass i i framtiden utgjøre omlag 60% av det globale energiforbruket. Dersom vi tenker oss at alle over natten skulle komme opp på norsk gjennomsnittsförbruk av energi, og 60% av energien er basert på olje og gass, så ville olje- og gassreservene være tømt i løpet av 20 år.

CO₂

Generelt om CO₂

En direkte konsekvens av energiforbruket er utslipp av CO₂ til atmosfæren. De økologiske konsekvensene av økt CO₂-nivå i atmosfæren er vanskelig å forutsi, men CO₂ regnes som den viktigste av klimagassene. IPCC sine modeller antyder en gjennomsnittlig global temperaturøkning et sted mellom 1,0°C og 3,5 °C det neste århundret, avhengig av mengden av klimagassene som slippes ut i atmosfæren. Dersom en antar at CO₂-utslippene blir så høye som 129 GT per år innen år 2100 (IPCCs "worst case" scenario), er noen sannsynlige konsekvenser at havnivået vil stige med inntil en meter, at det blir mange alvorlige flom- og tørkekatastrofer, at det blir mer forørkning, og at vi vil oppleve et massivt globalt tap av biologisk mangfold. IPCCs beregninger gjelder bare fram til år 2100. På grunn av treghetseffekter knyttet til CO₂-likevekta mellom hav og atmosfære, vil den endelige temperaturstigningen først bli realisert i det 22. eller 23. århundret. De endelige konsekvensene blir derfor sannsynligvis enda mer dramatiske.



Figur 3-2

CO₂-utslipp fra energiforbruk avhenger av energibæreren. Kull gir større CO₂-utslipp per energienhet enn olje, som igjen gir større utslipp enn naturgass. Også forbruk av fornybar energi kan medføre økte utslipp av klimagasser til atmosfæren. For eksempel vil forbrenning av ved gi økte totale utslipp til atmosfæren dersom det ikke plantes ny skog, og dammer for vannkraftverk kan gi store engangsutslipp av metan fra druknet vegetasjon som råtner.

CO₂-utslipp dersom alle forbruker like mye energi som nordmenn

I dag har vi i verden et årlig CO₂-utslipp på 22,7 GT. Dersom alle verdensborgere skulle ha et energiforbruk lik nordmenns, ville dette medføre et globalt utslipp av CO₂ på omlag 75 GT, forutsatt dagens fordeling og utnyttelse av energibærere. Dette er en økning på 230%.

IEA estimerer at CO₂-utslippene kommer til å øke noe mer enn økningen i energiforbruket fordi andelen fossilt brensel vil bli større i framtida (World Energy Outlook 1998). Dersom vi skal ha samme fordeling av energibærere som i dag, og alle verdens innbyggere skal forbruke like mye energi som gjennomsnitt nordmannen i år 2030, innebærer det over 620% økning i CO₂-utslippene, fra dagens 22,7 GT per år til 165 GT per år i år 2030 (se fig 3-2). Vi har da regnet med at tapet fra primærproduksjon til sluttforbruk går ned fra 30% til 20% som følge av mer effektiv teknologi. Dette er omtrent 36 Gt CO₂ mer enn IPCCs "worst case scenario" for år 2100, men altså hele 70 år tidligere!(se fig 3-2) Dersom en slik utvikling skulle fortsatt, ville de akkumulerte CO₂-utslippene blitt mange ganger høyere enn IPCCs "worst case scenario" innen år 2100. Dette vil få dramatiske konsekvenser både for natur og mennesker.

Elektrisitet

Generelt om produksjon av elektrisitet i Norge og i verden.

Elektrisitet er en høykvalitetsenergiform som kan brukes til svært mange formål. På verdensbasis utgjør forbruk av elektrisitet omtrent 15% av det totale energiforbruket. Under 20% av elektrisiteten i verden kommer fra fornybare energikilder. Omtrent 18% kommer fra kjernekraftverk, mens resten omgjøres til elektrisk kraft ved forbrenning av kull, olje og gass. Selv med ny teknologi er det bare gass som har mindre enn 50% tap av energi ved omforming til elektrisitet. Når det gjelder kull og olje, går omlag 60% tapt ved omforming til elektrisk kraft. Forbruk av elektrisitet sto i 1995 for over 34% av de totale CO₂-utslippene i verden. Det

høye tapet av energi ved omforming til elektrisitet gjør elektrisitet til en økologisk svært kostbar energiform.

I Norge får vi mesteparten av elektrisiteten fra vannkraft, med unntak av den vi importerer (6% i 1997). I perioden 1988 til 1998 har det vært en økning i netto elektrisitetsforbruk på litt over 1% årlig. Over 35% av elektrisiteten i Norge forbrukes i husholdningene, hovedsakelig til oppvarming av bolig og vann. Norge har svært gunstige naturforhold for produksjon av elektrisk kraft. Bruk av direktevirkende elektrisitet til oppvarming er likevel misbruk av en høyverdig energiform fordi andre, økologisk sett mindre kostbare energiformer (bioenergi, solvarme, spillvarme eller omgivelsesvarme brukt ved hjelp av varmepumpe) kan gjøre denne jobben like godt. Den strømmen som brukes til rom- og vannoppvarming i Norge er alene nok til å erstatte samtlige danske kullkraftverk.

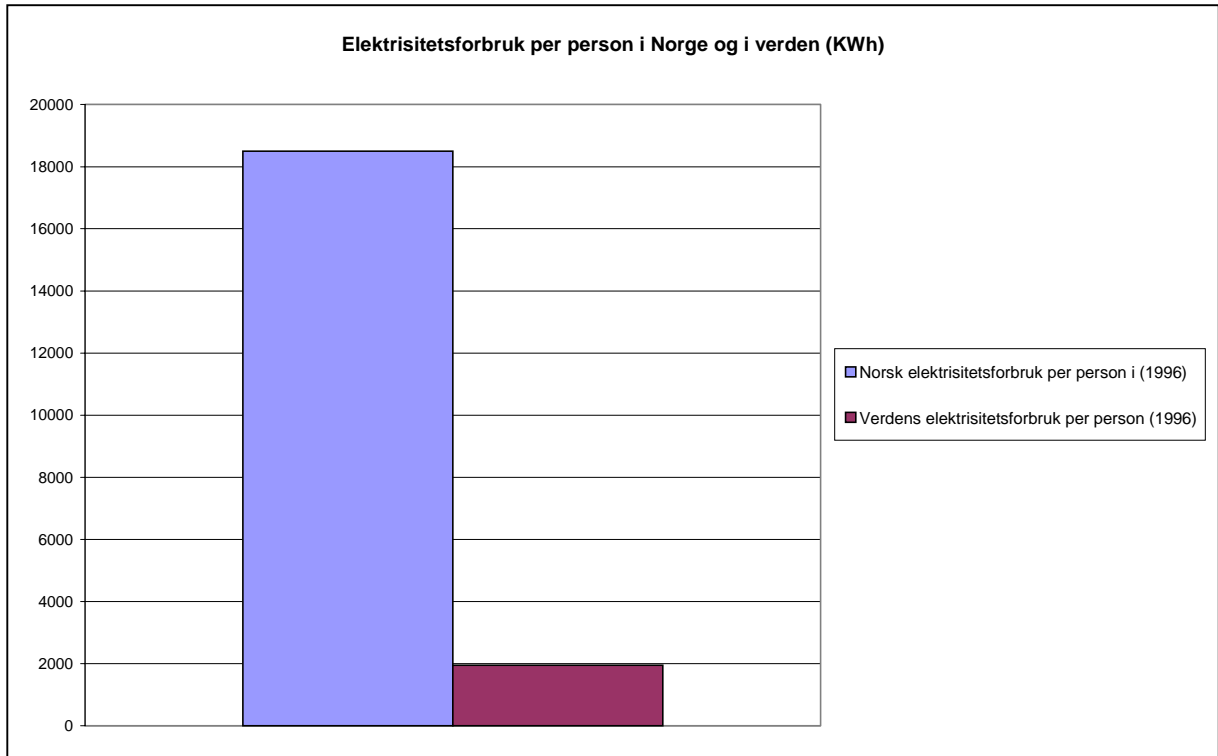
Elektrisitetsforbruket i Norge og i verden

Flere husholdningsartikler og mer avansert teknologi i industrien, er drivkrefter bak økt elektrisitetsforbruk og vil også være det i fremtiden. Industrialisering fører med seg et økt behov for mer høyverdig energi som elektrisitet. I EU økte forbruket av elektrisitet med 75% fra 1973 –1995, samtidig som forbruket av energi til stasjonære mål (ikke transport) sto stille (Hille & Malvik 1997). Det er derfor rimelig og anta at veksten i elektrisitetsforbruket øker ved økonomisk vekst.

Elektrisitet utgjør ca 47% av energiforbruket i Norge. I følge statistisk sentralbyrå (SSB 1999) var nettoforbruket av elektrisitet i 1998 på 110 Twh (utenom energisektoren), eller 24760 KWh per innbygger. Dette er det aller høyeste elektrisitetsforbruket per innbygger i verden.

En del av elektrisiteten som forbrukes i Norge, går til industri som produserer for eksport. En korrekt beregning av netto forbruk av energi bør derfor ta hensyn til indirekte eksport og indirekte import av elektrisitet gjennom produksjon av goder vi eksporterer og importerer. Det er problematisk å gjennomføre slike beregninger på bakgrunn av tilgjengelig statistikk, men Hille estimerer i boka "Sustainable Norway" (1995) at Norge har en årlig netto indirekte eksport av elektrisitet på omlag 100 PJ, eller omlag 28 TWh¹³. Dette tallet er

¹³ For grundig utredning om beregningene: se Sustainable Norway (1995)



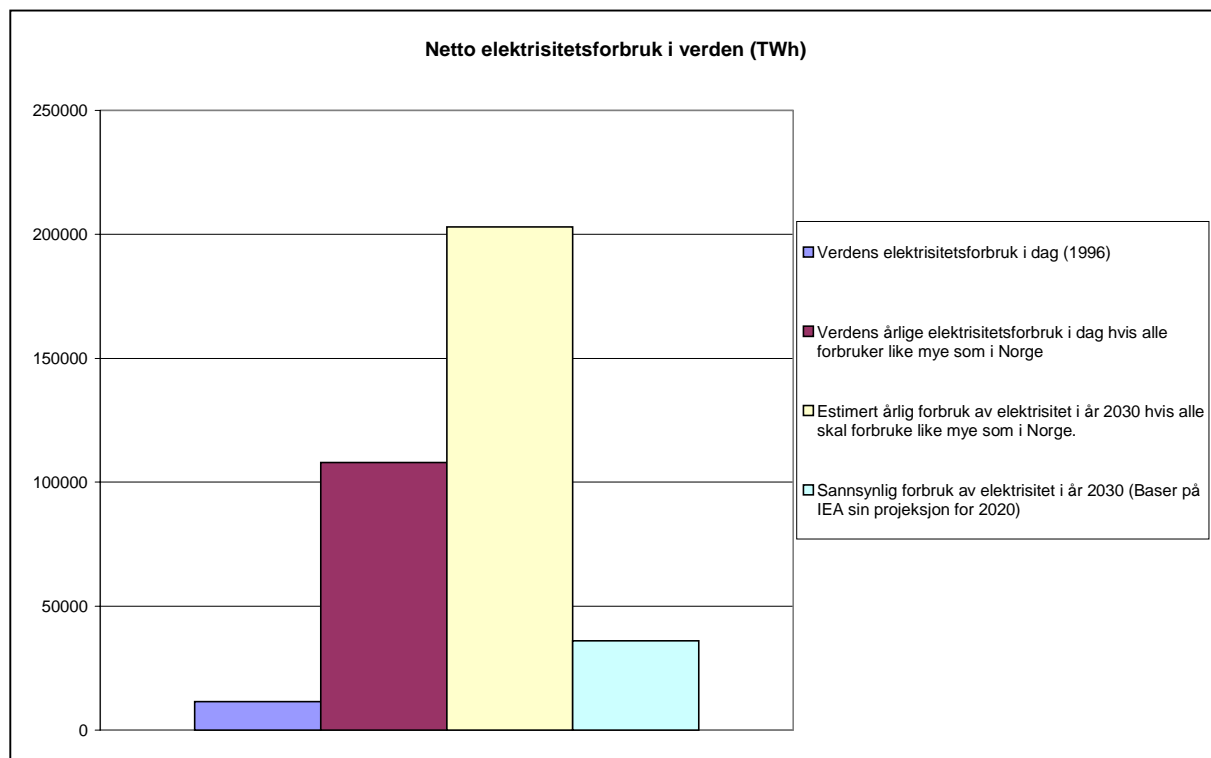
Figur 3-3

neppe vesentlig forskjellig i dag, og i de følgende beregningene legger vi derfor til grunn at Norges netto forbruk av elektrisitet er på 82 TWh (110 TWh – 28 TWh). Dette tilsvarer 18500 KWh per innbygger.

I perioden 1971 til 1995 økte verdens elektrisitetsproduksjon med 3,9 % i gjennomsnitt hvert år. I 1996 var verdens netto forbruk av elektrisitet på 11340 TWh, eller omtrent 1950 KWh per innbygger. Det vil si at vi i Norge forbruker 9,5 ganger mer elektrisitet per innbygger enn verdensgjennomsnittet (se fig 3-3). IEA antyder at verdens elektrisitetsforbruk vil fordobles innen år 2020, men at fornybare energikilder da bare vil stå for 15% av verdens elektrisitetsproduksjon, forutsatt at dagens trender fortsetter (World Energy Outlook 1998).

Dersom det norske elektrisitetsforbruket skal kopieres av resten av verden, innebærer det en økning av verdens elektrisitetsforbruk på 950% til totalt 107730 TWh (se fig. 3-4). Med dagens fordeling av primære energikilder for produksjon av elektrisk kraft og en gjennomsnittlig effektivitet på 35% vil det bety at over 15375 Mtoe (180650 TWh)

primærenergi i form av kull olje og gass må brukes til elektrisitetsproduksjon¹⁴. Dette tilsvarer mer enn 2 ganger dagens totale produksjon av fossile brenslere og ville med dagens



teknologi ført til CO₂-utslipp i størrelsesorden 30000 til 40000 millioner tonn (se fig3-5).

Figur 3-4

Fremtidig utvikling

Hvis vi antar at det norske forbruket vokser med 1% per år¹⁵, vil vi i år 2030 forbruke omlag 22549 KWh per person. På verdensbasis vil et slikt gjennomsnittsforkbruk føre til et totalt forbruk på over 203000 TWh eller en økning på 18 ganger dagens forbruk (se fig3-4).

Dersom vi antar en omformingseffektivitet fra primære energikilder til elektrisitet på 50% i fremtiden¹⁶, at 60% av energien til elektrisitetsproduksjon kommer fra fossile brenslere,¹⁷ og at elektrisitetsforbruket i verden er lik det norske i år 2030, trenger vi over 20700 Mtoe i

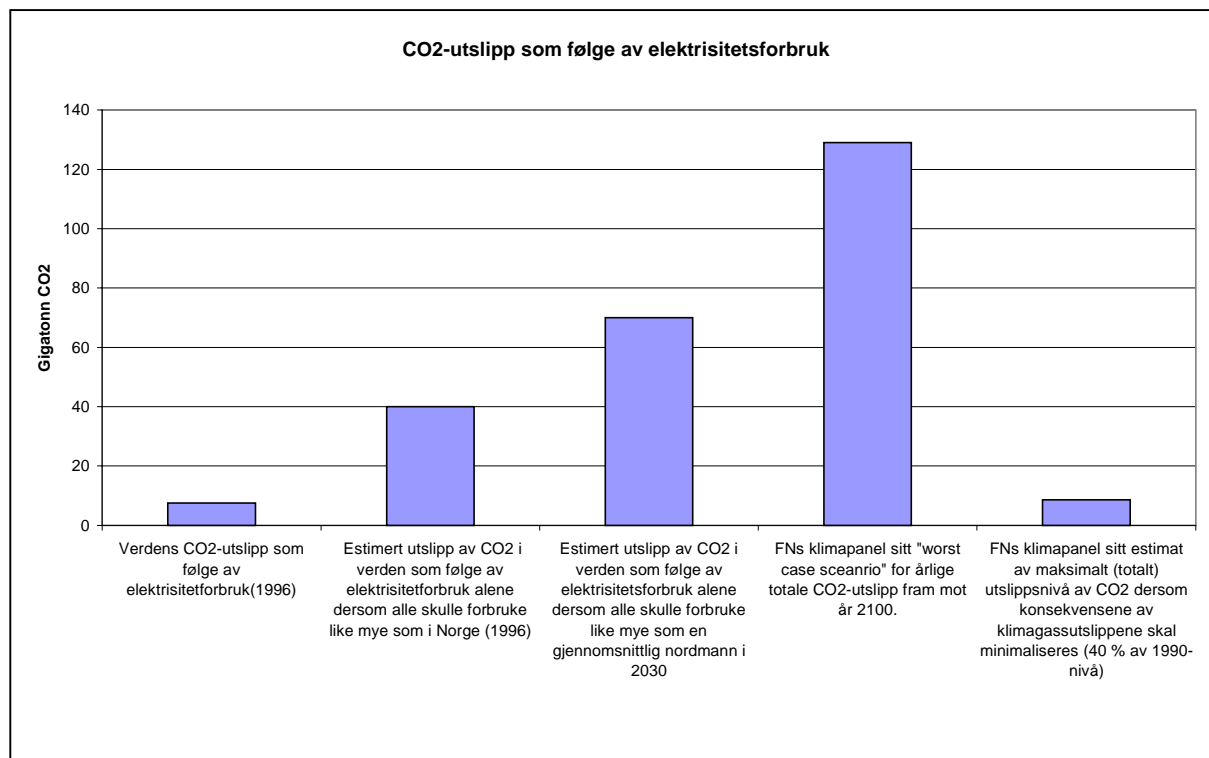
¹⁴ Systemtap. Dvs tap i kraftverk, under utvinning, transport, foredling og distribusjon av elektrisiteten.

¹⁵ Dette er et lavt anslag. Forbruket i kraftkrevende industri - det som stort sett går til indirekte eksport - har stått omtrent stille i 20 år. Derimot har det øvrige forbruket økt fra 65 TWh i 1988 til 76 TWh i 1998 (temperaturkorrigert), eller med 1,5 % årlig.

¹⁶ Dette er et optimistisk anslag og baserer seg på betydelig forbedring i teknologi og overgang til gass som primær energikilde

¹⁷ Dette er et mer optimistisk anslag enn det som fremgår i IEAs "business as usual" fremskrivninger for år 2020.

form av kull, gass og olje for å produsere nok elektrisk kraft. Dette er nær 3 ganger dagens totale produksjon av kull, olje og gass. Med de samme forutsetningene som over vil en slik utvikling føre til CO₂-utslipp i størrelsesorden 55000 til 75000 millioner tonn (se fig 3-5)



som en følge av økt elektrisitetsforbruk alene.

Figur 3-5

Transport

Generelt om transport

Økt transportvirksomhet henger nøye sammen med økonomisk vekst. Transport er nødvendig for å frakte den økende mengden produserte varer i en voksende økonomi, og økte inntekter fører til økt etterspørsel etter transporttjenester. Persontransporten i Norge er økt 13 ganger etter krigen, og varetransporten er tidoblet (SSB 1999). I samme periode er BNP mer enn sjudoblet. Innenlands transportsektor sto i 1997 for 190 PJ eller 25% av all energibruken (netto innenlands sluttforbruk)¹⁸ i Norge. Av dette forbrukte personbiltrafikken 36 %, annen vegtrafikk 32%, fly 14% og kysttrafikken 17%. Totalt slipper innenlands transportsektor ut 15,3 millioner tonn CO₂ årlig. Dette tilsvarer 37% av Norges CO₂ utslipp.

¹⁸ Her har vi ikke trukket fra indirekte eksport og import av energi.

IEA estimerer i "World Energy Outlook" (1998) at energibruken innen transportsektoren vil ha en årlig vekstrate på 2,3% i Europa og hele 4,5 % i Sør-Asia og Kina fram mot år 2020¹⁹. De ser ingen tegn til at veksten i energiforbruket i transportsektoren skal avta. Transportsektoren sto i 1995 for omtrent 25% av de globale CO₂-utslippene.

Personbiler

En økning i antall personbiler vurderes som en av de viktigste faktorene bak økningen i energiforbruket i verden de siste årene. I Norge har vi nå 400 biler per 1000 innbyggere mens det i USA er hele 750 biler per 1000 innbyggere. Verdensgjennomsnittet ligger på omtrent 90 biler per 1000 innbyggere. I India og Kina må 1000 innbyggere dele henholdsvis 7 og 8 personbiler mellom seg (World Resources 1998-99). Faktisk er det totale antallet biler i India mindre enn 4 ganger så høyt som i Norge.

Siden 1970 har antallet personbiler i verden økt med omtrent 16 mill i året. Verdens bilpark teller i dag omtrent 500 millioner personbiler (World Resources 1998-99). Den nære sammenhengen mellom inntekt og antall personbiler og den forventede økonomiske veksten, spesielt i Asia, gjør at antall personbiler vil fortsette å øke i fremtiden.

Hver nordmann reiste i gjennomsnitt 37 km per dag i 1997. 76% av persontrafikken i Norge foregår med privatbil. Nordmenn bruker i dag privatbiler mye mer enn tidligere. Veksten i personbiltransporten var på 2,2% årlig fra 1980 til 1995. Drivstoff til personbiler alene står for mer enn 10% av Norges totale CO₂-utslipp (4,3 millioner tonn(1998)). I langtidsprogrammet for perioden 1998 til 2001 legger regjeringen til grunn en økning i personbiltransporten på 1% per år fram til år 2010. Dette er betydelig lavere enn for perioden 1980 til 1995, men det er imidlertid ingenting som tyder på en slik nedgang enda.

I Norge var det i 1998 1,79 millioner personbiler, eller 0,4 biler per innbygger.

Personbilparken i Norge har de siste 6 årene økt med 1,9% årlig.

Dersom alle verdens innbyggere skal ha like høy biltetthet som Norge i dag, må det produseres nesten 2 milliarder nye biler, slik at verdens bilpark vil telle 2,4 milliarder

¹⁹ Såkalt "business as usual" (BAU) - fremskrivninger.

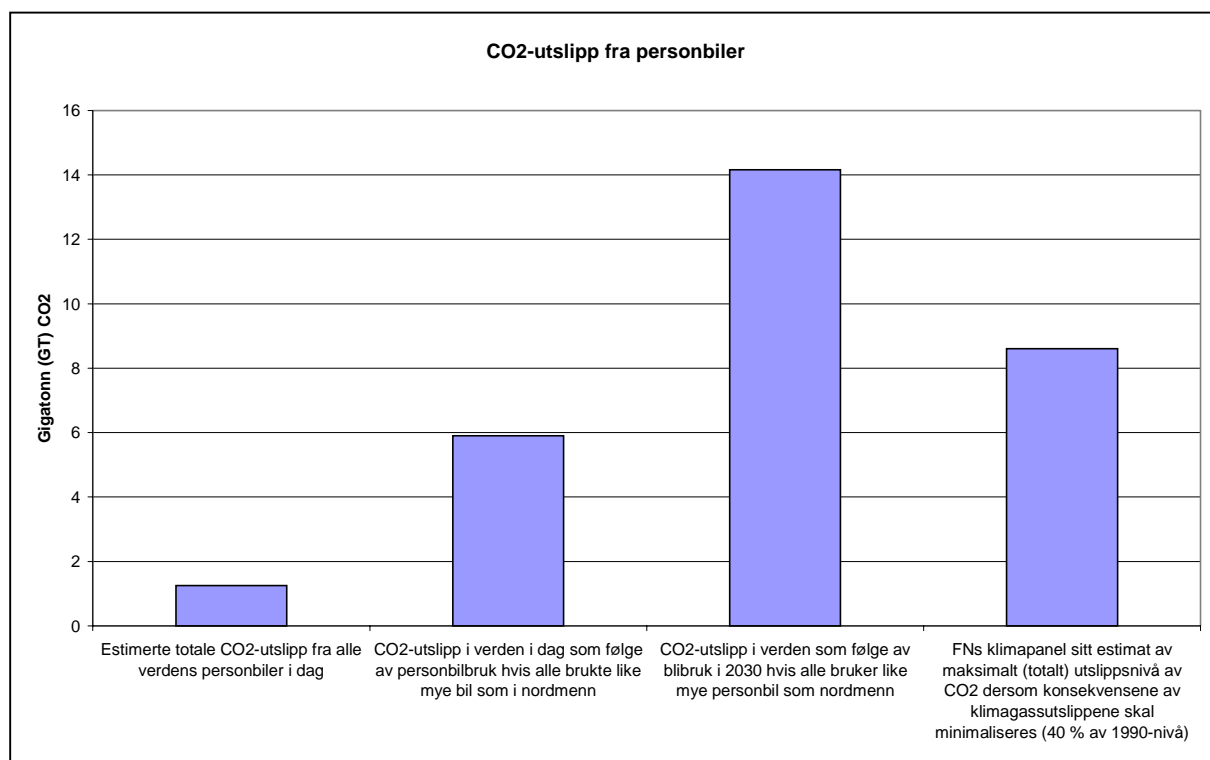
personbiler. Dette er en økning på nesten 500%. Dersom nordmenn fortsetter å skaffe seg nye biler i samme tempo som på 90 tallet, vil det i 2030 være 0,64 biler per innbygger i Norge²⁰. Skal jordens befolkning ha samme tilgang på personbiler som nordmenn i 2030, trengs det 5,8 milliarder biler. Dette er økning på nesten 1200% i forhold til i dag.

CO₂ fra personbiler

Hver personbil i Norge slipper ut 2,5 tonn CO₂ i gjennomsnitt per år (SSB 1999). Hvis alle skal bruke bilen like mye som gjennomsnittsnordmannen, med dagens drivstoffutnyttelse, ville CO₂-utslippene fra bilbruk alene være på omlag 5,9 GT. Dersom alle verdens innbyggere skulle ha like mange biler som nordmenn og bruke dem like mye i år 2030, ville det føre til globale CO₂-utslipp på 14,1 GT (se fig.3-6). Det vil si at personbilbruk alene vil stå for 80% mer enn IPCCs anbefalte totale CO₂-utslipp (se fig 3-6) for å minimalisere konsekvensene av klimagassutslippene.

Eldre biler slipper ut mer CO₂ per kilometer enn nye. Det er sannsynlig at ny teknologi vil føre til noe lavere utslipp per kjørte kilometer i fremtiden. De siste 12 årene har det imidlertid ikke vært noen betydelig reduksjon i CO₂-utslippene fra bensindrevne kjøretøy (Vital Signs 1997).

Figur 3-6



²⁰ Fortsatt mindre enn antall biler per person i USA i dag.

Andre konsekvenser av bilbruk.

Miljøbelastningene av personbiler er ikke begrenset til CO₂-utslipp. Forbrenning av bensin fører også til betydelige mengder utslipp av andre gasser som metan, kullos, nitrogenoksider, og i mange tilfeller bly. Personbiler forurenses også i form av veistøv og støy, i tillegg er produksjonen av biler svært energi- og materialkrevende.

Siden biler trenger veier og parkeringsplasser, er personbilbruk også svært arealkrevende. I Norge har vi i dag mer enn 20 m offentlig vei per person. Det er beregnet at det offentlige veinettet i Norge legger beslag på 480 km² hvorav 90% er asfaltert. Fyllinger, grøfter, parkeringsplasser o.l. er ikke medregnet og kommer i tillegg. Dersom alle mennesker i dag skal gjøre krav på like mye vei per person som i Norge, vil det utgjøre et asfaltert areal tilsvarende 40% av all dyrkbar jord i Afrika.

Oppsummering av energiresurser

Det produseres per i dag ikke nok energi i verden til at alle kan forbruke like mye energi som en gjennomsnitts nordmann. Det vil ta lang tid før vi eventuelt klarer å produsere nok fornybar energi til å dekke den stadig økende etterspørselen, og en vekst i energiforbruket vil derfor føre til økt forbruk av fossile brensler, med påfølgende økte CO₂-utslipp. Nordmenn forbruker særlig mye elektrisitet, og hvis verdens befolkning skulle ha et elektrisitetsforbruk lik det norske med dagens energibærere, ville de totale CO₂-utslippene bli enda høyere enn våre resultater viser. Hvis verdens befolkning skulle lagt seg på norsk bruk av personbiler innen år 2030, så ville det alene føre til utslipp av CO₂ som langt overstiger FN's klimapanel's vurderinger av hva som er bærekraftig. Det er derfor vanskelig å se at norsk forbruksmønster og forbruk av energiresurser er bærekraftig

Areal

I dette kapitlet tar vi for oss en del viktige produkter som krever areal. Kjøtt, korn, bomull og kaffe er vanlige forbruksvarer for nordmenn flest. Alle disse varene er jordbruksprodukter og legger dermed beslag på dyrkbar jord. Vi har her også valgt å se på fisk, siden dette er en viktig kilde til animalske proteiner, og derfor bør sees i sammenheng med vårt kjøttforbruk. Også skogbruk legger beslag på areal, og er derfor inkludert i dette kapitlet. Forbruket av trevirke kan både føre til at skogarealet reduseres, og til at de gjenværende skogene utarmes biologisk.

Jordbruket i dag

Jordbruket globalt sett har de siste tredve årene vist en eksplosiv økning i produksjonen. Høyt-produserende sorter av ris, mais, hvete og bygg (for å nevne noen) ble introdusert på slutten av sekstitallet. Kunstgjødsel som økte lett tilgjengelige næringsstoffer i jorda for plantene, introduksjonen av effektive jordbruksmaskiner for jordbearbeiding, høsting og såing, moderne vanningsanlegg som sikret en stabil vanntilgang gjennom hele vekstsesongen og pesticider til bekjempelse av skadeorganismer endret tradisjonelle jordbrukssystemer drastisk verden over. Jorda blir mer intensivt drevet og jordbrukssystemene har blitt mer uniforme, med utstrakt åkerbruk og mindre variasjon blant jordbruksvekstene. Dette har ført til en dobling og i mange tilfeller tredobling av produksjonen sammenlignet med 50-tallet.

Det moderne jordbruket har også moderne problemer. Den økte giftbruken fører til mange tilfeller av alvorlige helseproblemer blant bønder og i miljøet rundt jordbruksavlingene. Et mer ensidig jordbruk som f.eks ensidig åkerbruk, har ført til at jorda er mer utsatt for erosjon. Maskinbruken resulterer i pakkningsskader på jorda. Giftbruken reduserer tilgjengelige nytteorganismer i jorda. I intensivt drevne områder mettes jorda med nitrogen, og vi får økende avrenning med påfølgende forurensingsproblemer. Anrikingen av nitrogen i jorda resulterer i økte utslipp av lystgass som bryter ned ozonlaget og dessuten har sterk drivhuseffekt. I moderne åkerbruk uten vekstskifte eksporteres organisk materiale ut av jordbruksområdet og kunstgjødsel importeres inn. Dette fører til en reduksjon av humusstoffer i jorda og dermed en redusert jordfertilitet med mindre evne til å holde på de lettløslige næringsstoffene kunstgjødselen tilbyr. Dette øker avrenningen og dermed forurensingen ytterligere. De store områdene med monokulturer bestående av genetisk homogene avlinger er særdeles sårbare for pestangrep både fra insekter og pathogener. Avlinger som er overmettet med nitrogen, viser også større sårbarhet for pathogener. Risikoen for slike problemer blir større i en tid hvor tollbarrierer og dermed kontrollen av transporten av organismer på tvers av økosystemer reduseres.

Selv om jordbruksproduksjonen globalt sett har økt, er ikke disse godene jevnt fordelt. Relativt billigere priser på avlingene, høye engangs investeringskostnader og andre stordriftsfordeler, har ført til at de tradisjonelle småbøndene ikke har kunnet nyte godt av alle de fordelene den moderne teknologien tilbyr. Det er store, allerede "rike" bønder som i større grad nyter fordelene.

Korn

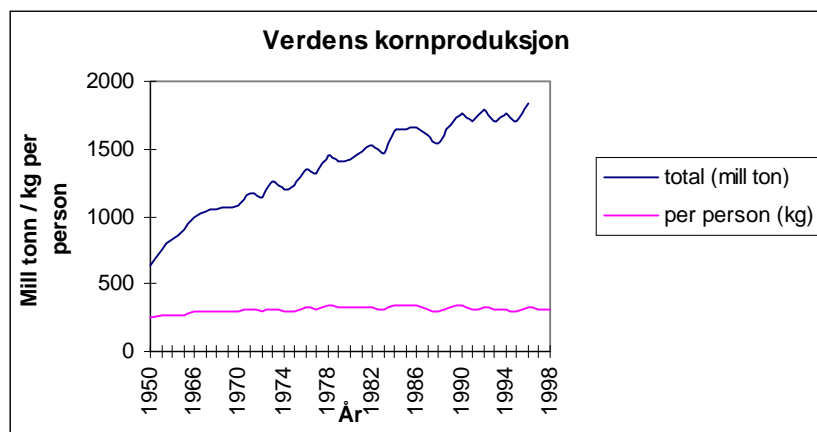
Generelt om verdens kornsituasjon

Korn er et av de viktigste produktene i verden både som menneskeføde og dyrefôr. Det ble i 1996 produsert 1841 millioner tonn korn i verden (Brown m.fl. 1997). Verdens tilgang på korn brukes ofte som en indikator på verdens matvaresikkerhet. Korn er et sentralt mål ganske enkelt fordi nærmere 60% av menneskehetens kaloriinntak enten består av korn eller av husdyrprodukt produsert på basis av korn. Økes etterspørselen etter kjøtt, vil det dermed få betydning for verdens kornsituasjon. Verdens tilgang på korn er derfor knyttet opp til, og kan sees på, som en begrensende faktor for matproduksjon .

I utviklingsland brukes i dag mesteparten av det tilgjengelige kornet til menneskelig føde, mens industrialiserte land bruker mesteparten til dyrefôr.

I tidsrommet 1950-1998 ble verdens kornproduserende arealer per person halvert (Fra 0,24 ha per person til 0,12 ha per person (fig.4-3) (Brown m.fl. 1997). Denne utviklingen kan tilskrives tre forhold; de fleste arealene som egner seg til permanent oppdyrking, er allerede oppdyrket, dyrket mark omdisponeres stadig til andre formål, og befolkningsveksten fortsetter med nær sagt uforminsket styrke (Norderhaug 1999)

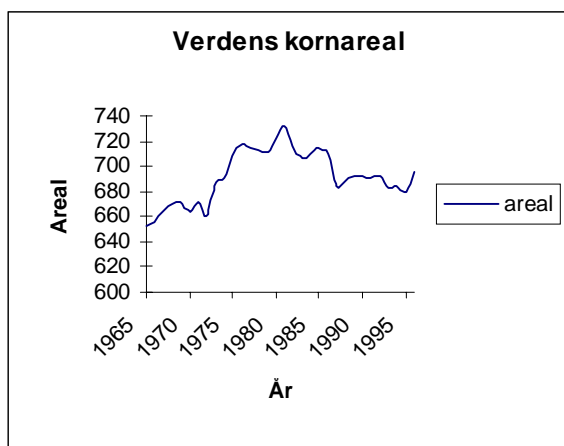
Verdens kornproduksjon per person nådde toppen i 1984 med 342 kg. I 1998 var produksjonen sunket til 312 kg per person (se fig. 4-1)(Brown m.fl. 1997).



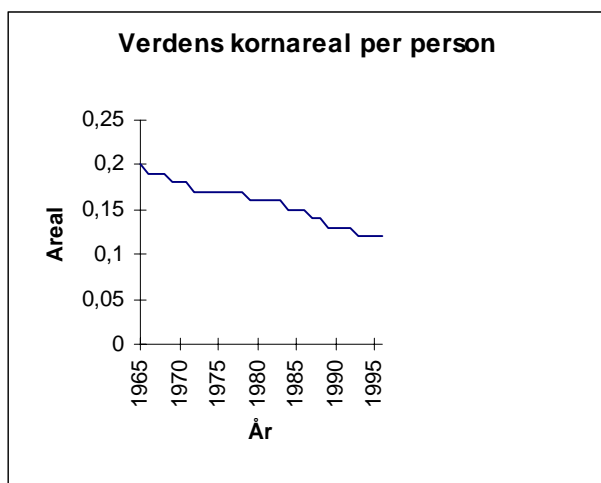
Figur 4-2 (Brown m.fl. 1997)

Verdens kornareal

En økning i verdens kornproduksjon per person kan skje på to måter. Enten må avlingene per arealenhet øke, eller så må selve arealet øke. Figur 4-1 viser at verdens totale kornproduksjon er mer enn tredoblet siden 1950. Allikevel har ikke dette resultert i at hver enkelt verdensborger har et vesentlig større tilgjengelig kornforråd. Årsaken er den kraftige befolkningsveksten i samme tidsepoke. Verden opplevde en moderat økning i kornforbruk per person fram til 1980-tallet, men veksten har nå stagnert. Figur 4-2 viser at verdens totale kornareal var på topp på begynnelsen av 80-tallet, og siden det har vi opplevd en reel nedgang (Brown m.fl. 1997). Figur 4-3 viser at om man ser det totale kornarealet i sammenheng med befolkningsveksten, er tilgjengelig kornareal per person stabilt avtagende. Årlig forringes store kornarealer som resultat av erosjon, forurensing, flom, omlegging til boligområder, veibygging etc. For å opprettholde dagens samlede kornarealer må derfor stadig nye områder tas i bruk. Det er vanskelig å forestille seg at en økning i verdens kornareal alene kan stabilisere dagens kornproduksjon per person når en tar hensyn til befolkningsveksten og forringelsen av kornarealene. Det ser derfor ut til at en høyere produksjon på eksisterende kornareal må til for å kunne øke totalproduksjonen, om kornmengde per person skal opprettholdes eller økes. Om muligheten til dette er meningene delte og de spenner fra pessimisme til behersket optimisme, som går ut på at avlingene kanskje kan økes så vidt mer enn befolkningsveksten i løpet av de neste 30 åra. For eksempel uttaler Don Winkelman, direktør i CIMMYT, opprinnelsessenteret for "mirakelhvete", at man ikke kan være optimister med tanke på en framtidig avlingsøkning (Hille 1995). I dag er kornarealene i den vestlige verden intensivt drevet. Også mesteparten av risproduksjonen i Asia kommer fra intensivt drevet jordbruksland. Disse områdene har opplevd en eksplosiv økning i avling de siste tredve årene, få tror det er mulig å gjenta i fremtiden. Det er også mange som stiller seg tvilende til om en det er mulig å øke avlingene i resten av verden så mye som nødvendig for å kompensere for en stadig voksende verdensbefolkning. Det stadige tapet av kornareal, befolkningsveksten og spørsmålet om eksisterende produksjon kan intensiveres, gjør at verdens kornsituasjon i fremtiden er usikker.



Figur 4-2 (Brown m.fl. 1997)



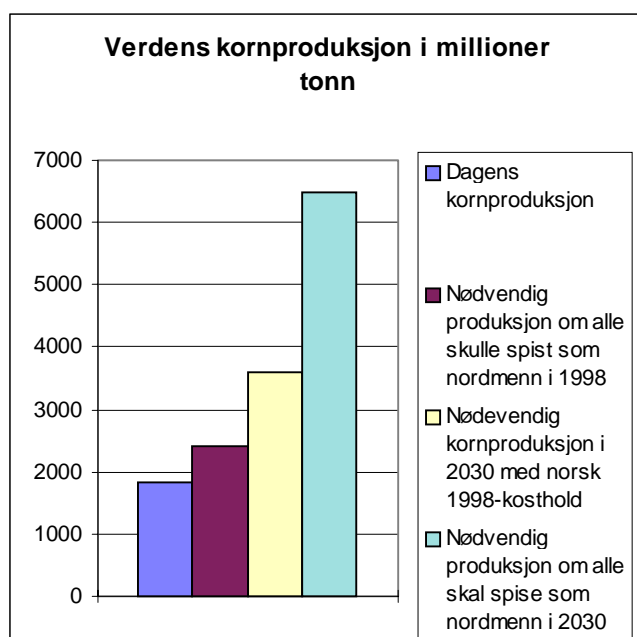
Figur 4-3

Kornforbruk i Norge og verden

I Norge importerte vi i 1997 over 500 000 tonn og produserte ca 1 291 000 tonn korn. Mesteparten av dette gikk til dyrefôr. Hver nordmann bruker i dag 305 kilo korn til dyrefôr, 83 kilo til mat og 12 kilo til ølbrygging årlig. Dette blir ca 400 kilo per person (SSB 1999). Det er 88 kilo mer enn det som er tilgjengelig for en gjennomsnittlig verdensborger (FAOSTAT 1999).

Samtidig har samlet areal brukt til å produsere korn og oljefrø i Norge blitt redusert med nesten 10% fra 1991 til 1998, fra 3,73 millioner mål til 3,42 millioner mål. Dette fører til at

vårt kornforbruk stadig legger beslag på større arealer i andre land (SSB 1999). Om alle skulle bruke like mye korn som nordmenn, må verdens kornavling øke med ca 1/3 (se fig. 4-4). Det er også viktig å legge merke til at mens en gjennomsnittlig verdensborger bruker 200 av sine 312 kilo per år til menneskelig føde, bruker nordmannen nesten hele verdensborgerens rasjon på produksjon av animalske proteiner alene. Å bruke korn til å produsere animalske proteiner, reduserer ernæringsverdien kraftig.



Figur 4-4

Dersom norsk kornforbruk stagnerer, og resten av verdens befolkning kommer opp på vårt forbruksnivå, må dagens kornavlinger fordobles til 3600 millioner tonn innen år 2030 (se fig.4-4). Hvis veksttrendene som finnes i norsk kornforbruk i dag forsetter²¹, derimot, vil det norske kornforbruket øke til i underkant av 690 kg per person innen år 2030. Skal alle i 2030 forbruke korn som en gjennomsnittsnordmann, må verdens kornavlinger øke med over

²¹ Veksten det her er snakk om, er først og fremst et resultat av økt kjøttforbruk (se kapittelet om kjøtt). I tillegg har vi regnet en moderat vekst på korn brukt til ølproduksjon og matmel, noe de siste års økning kan rettferdiggjøre.

230% til over 6180 millioner tonn i året (se fig. 4-4). Økningen i kornforbruk skyldes hovedsakelig økning i kjøttforbruk, og forklares nærmere i neste kapittel.

Kjøtt

Generelt om kjøttproduksjon

Produksjonen av kjøtt i verden i dag forgår under svært forskjellige forhold. I den vestlige verden er produksjonen konsentrert rundt kjøtt fra noen få raser av storfe, gris, sau og kylling. Driften er ofte intensivert med store driftsenheter, utstrakt bruk av kunstgjødsel og kornbasert kraftfôr. Land i den vestlige verden bruker mesteparten av kornet de har tilgjengelig til produksjon av animalske proteiner. I utviklingsland er bildet mer variert, fra store, intense driftsenheter til smådrift. Kjøttproduksjonen er ikke i samme grad basert på fôring med kornprodukter, og produksjonen er i større grad avhengig av beite. Det er også mer utstrakt bruk av avlingsrester, biprodukter og husholdningsavfall.

I Norge, og i mange andre land, henger produksjonen av storfekjøtt sammen med melkeproduksjonen. Beite og bruk av utmarksressurser blir sett på som viktig (særlig sau). Likevel utgjør produkter fra utmarksbeite (sau og lammekjøtt, kjøtt og melk fra geit) mindre enn 1% av det totale matvareforbruket (Aalandslid og Hille 1999). Sau og ku trenger flere fôrenheter for å produsere 1 kg kjøtt enn gris. Kylling-, melk- og eggproduksjon trenger enda mindre.

Til å produsere 1 kilo storfekjøtt trengs under norske forhold om lag 30 ganger mer dyrka jord og 16 ganger mer energi, enn til å produsere en mengde poteter med samme innhold av kostenergi. Til å produsere den tredjedelen av nordmenns kosthold som er animalsk, trengs mer enn to mål jord per nordmann. Til å produsere de to tredjedelene som er vegetabiliske, trengs bare et halvt mål (Aalandslid og Hille 1999).

I mange land i Asia er det i dag en kraftig økning i kjøttforbruk per person. International Food Policy Research Institute kaller dette en kjøttrevolusjon. Samtidig er det ingen tegn til at kjøttforbruket i Vesten er i ferd med å avta, heller tvert om. Økningen i kjøttforbruk ser ut til å henge sammen med økonomisk vekst. I mange EU-land og Australia ser kjøttforbruket nå ut til å flate ut. Dette tyder på at økonomisk vekst fører til økt kjøttforbruk, men at dette når et tak og flater ut.

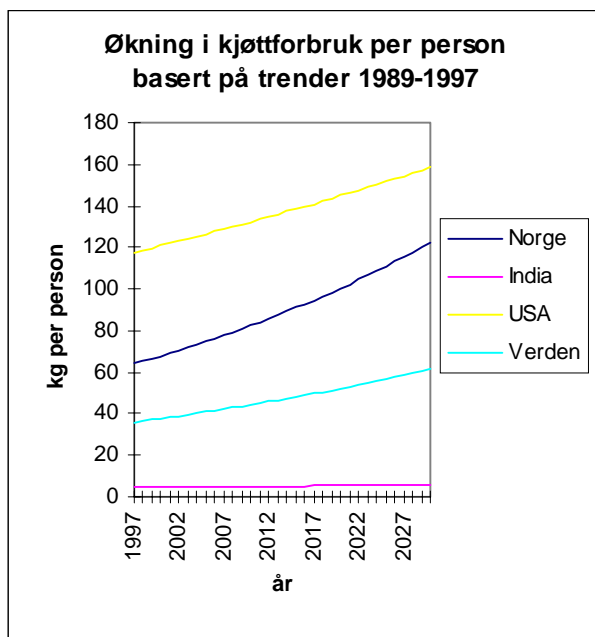
Kjøttforbruk og økologiske andeler

Som vist i avsnittet om korn er verdens kornsituasjon presset (se fig. 4-1,4-2 og 4-3), og det blir mindre og mindre korn tilgjengelig per person. Det stadig økende forbruket i Vesten, tap av jordbruksarealer og befolkningsvekst, er med på å gjøre fremtidens matvaresituasjon usikker. Det høye kjøttforbruket presser verdens kornareal ytterligere, og reduserer muligheten for en lik fordeling av verdens korn.

Andelen av næringsbehovet som dekkes av animalske matvarer, er en indikator for matforbrukets bærekraftighet (siden disse er vesentlig mer ressurskrevende enn de vegetabiliske). Jo større andel animalske proteiner, jo mindre bærekraftig er matforbruket (Aalandslid og Hille 1999). Dette gjelder spesielt forbruket av kjøtt, siden kjøtt er enda mer ressurskrevende enn andre husdyrprodukter som egg og melk .

Kjøttforbruk i Norge og i verden

I dag spiser hver nordmann i snitt 65 kilo kjøtt i året (Aalandslid og Hille 1999). De siste ti årene har kjøttforbruket økt med 22% i Norge (i 1989 var kjøttforbruket per nordmann 53,1 kilo årlig (SIFO rapport nr 11, 1998)). Verdensgjennomsnittet per forbruker er i dag 35,9 kilo årlig (FAOSTAT 1999). Norge har m.a.o. et kjøttforbruk som er nesten dobbelt så høyt som verdensgjennomsnittet. Veksten i vårt kjøttforbruk de siste ti årene er blant de kraftigste i verden (se fig. 4-5). Til sammenligning har både land som India (4,6 kilo per person) og USA (som har det høyeste kjøttforbruket per person i verden med 117,6 kilo) lavere økning enn Norge (FAOSTAT 1999) (se fig.4-5).



Figur 4-5

Forutsetninger for beregningene

For å kunne si noe om utviklingen av kjøttforbruket i Norge i forhold til resten av verden, har vi vært nødt til å gjøre noen forenklinger. Sau og ku trenger flere fôrenheter enn gris for å produsere 1 kg kjøtt. Kylling ligger noe under, og produksjonen av egg og melk er enda mindre energikrevende. Siden produksjonen av svinekjøtt ligger i en mellomposisjon i fôrforbruk per kg kjøtt, har vi valgt å omregne en eventuell økningen i kjøttforbruk som svinekjøtt. Egg og melk er ikke med i beregningene. Vi har anslått at det trengs 4,8 kg korn til å produsere 1 kilo svinekjøtt. Vi har her sett bort fra bruk av beite og andre fôrressurser, og utelukkende vurdert kornbasert kjøttproduksjon. Mesteparten av kjøttproduksjonen i Norge i dag er basert på fôring med korn. For å vurdere konsekvensene av Norges kjøttforbruk dersom resten av verden skulle kopiere vårt forbruksmønster, er det nødvendig å se på ressursbruken. Derfor antar vi at all økning i kjøttforbruk i verden forbruker like mye ressurser som norsk kjøttforbruk. Vi antar også at økningen i kjøttforbruk har et tak, og at Norges forbruk vil stabilisere seg på 110 kg per person i året. Dette kan for mange virke som et høyt tall. Vi velger et så høyt tall for å tydeliggjøre den sterke veksttendensen i kjøttforbruk i Norge de siste årene, og konsekvenser av den (I USA spiser de tross alt 117,6 kg per person). Egg og melk bør sees i sammenheng med andre animalske proteiner som kjøtt. Norge har et gjennomsnittlig melkeforbruk per person som ligger fire ganger så høyt som verdensgjennomsnittet, og et eggforbruk som ligger 50% over. Med andre ord, hadde vi

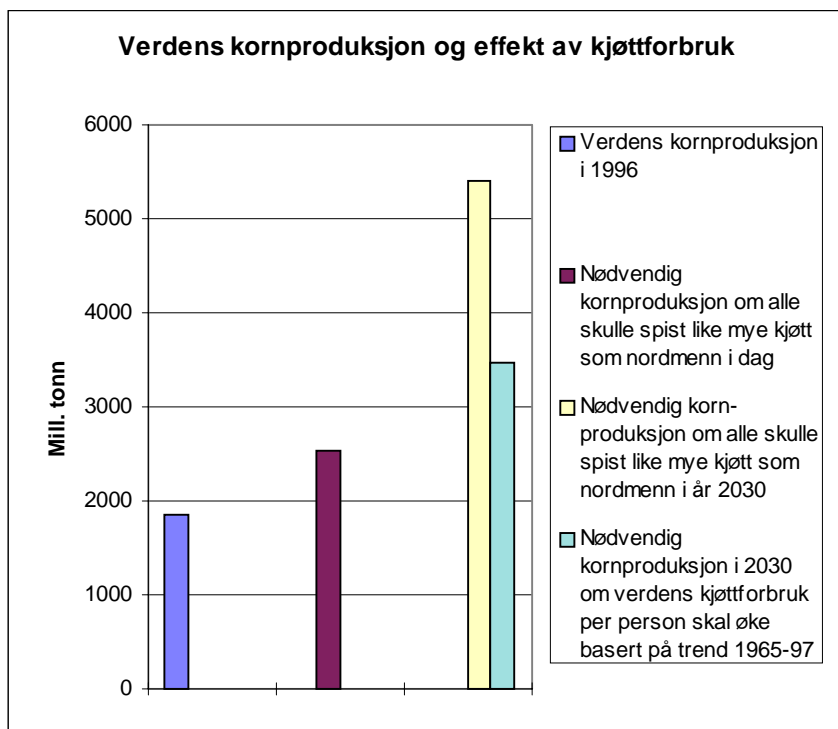
inkludert disse i våre regnestykker, ville vi antakeligvis kommet opp i like høye tall som om vi regner et kjøttforbruk på 110 kg per person i år 2030.

Når det gjelder produksjonen av fôr, har vi valgt å legge til grunn en produksjon på linje med verdensgjennomsnittet i dag. Dette fordi det klartest viser hvor mye areal som blir beslaglagt på verdensbasis til kjøttproduksjon.

Kjøttforbrukets effekt på kornproduksjon

Dersom hele verdens befolkning i 1998 skulle spist like mye kjøtt som nordmenn, og denne økningen regnes om til svinekjøtt produsert med kornbasert fôr, må verdens kornavlinger øke fra dagens 1841 millioner tonn til ca 2522 millioner tonn (Se fig 4-6). Vi regner her at i underkant av seks milliarder vil øke sitt kjøttforbruk fra dagens på 35,9 kilo til 65 kilo, og at det for hver kilo kjøtt går med 4,8 kilo korn. En økning i kjøttforbruket vil sannsynligvis føre til en reduksjon av matkornforbruket. Vi forutsetter da en reduksjon på i overkant av 22 kilo fra dagens 200 kilo per person. Dette tilsvarer omtrent ernæringsinholdet i det økte kjøttforbruket. Med denne situasjonen må dagens kornavlinger økes med 37% forutsatt at all økningen utelukkende går til kjøttproduksjon (se figur 4-6).¹ Vi regner da med at dagens 1841 millioner tonn brukes på samme måte som i dag

Dersom 9 milliarder mennesker i 2030 skal forbruke så mye kjøtt som trenden i kjøttforbruket på verdensbasis tyder på (se fig. 4-5), fra 35,9 kilo til 61 kilo per person, må



Figur 4-6

verdens kornavlinger øke til i 3472 millioner tonn.²² De 3 milliardene nye menneskene fører til at kornproduksjonen til menneskemat er nødt til å øke. Vi har antatt at hver verdensborger i snitt bruker like mye matkorn som i dag, men har trukket fra en mengde tilsvarende ernæringsinnholdet i det økte kjøttforbruket. Dette kjøttforbruket tilsvarer i underkant av 20 kg korn. En slik situasjon innebærer en økning i kornproduksjonen på 59 % i forhold til dagens produksjon.

Hvis vi antar at norsk kjøttforbruk har et tak på 110 kg kjøtt per person årlig, vil hver nordmann med dagens vekstrate i år 2030 spise i snitt 110 kg kjøtt. Om alle mennesker i verden i år 2030 skulle spise like mye, måtte verdens kornavlinger øke til 5408 millioner tonn innen år 2030 utelukkende for å dekke den økende etterspørselen etter kjøtt. Selv om vi har redusert matkornforbruket ytterligere i forhold til foregående eksempel (37 kg per person) tilsvarende ernæringsinnholdet i det økte kjøttforbruket, må dagens kornavlinger øke med 174%.

²² Vi regner her med samme forutsetninger som over

Tabell 4-1: Tabellen viser noen konsekvenser av økt kjøttforbruk på kornproduksjonen.

Scenario	Millioner tonn	Økning i forhold til dagens kornavling i prosent av dagens kornavling
Verdens kornproduksjon i dag	1841	
Dersom alle i 1998 skulle brukt like mye kjøtt som nordmenn.	2522	37%
Dersom verdens kjøttforbruk øker slik dagens trender tyder på til 2030.	3472	59%
Dersom 9 milliarder forbruker 110 kilo kjøtt/år	5408	174%

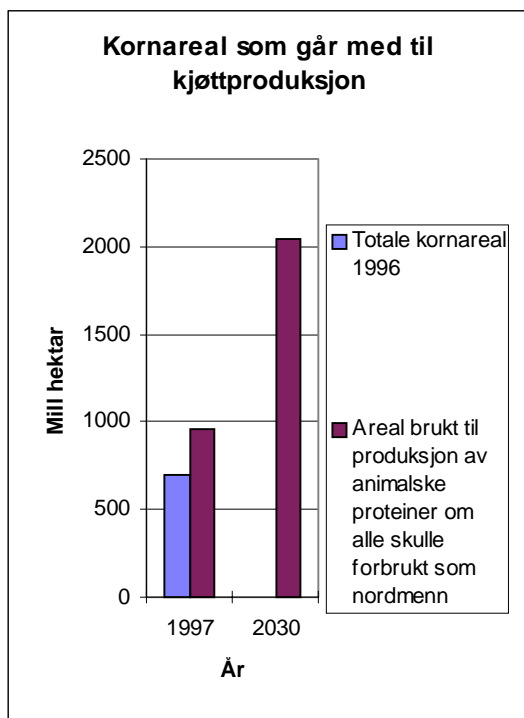
Dagens arealbruk og effekten av økt kjøttforbruk på kornarealet.

Økningen i nordmenns kjøttforbruk gjør at vi legger beslag på stadig større jordbruksareal i verden. Dette skjer i en tid da verdens jordbruksareal, og særlig kornareal, per person er kraftig minkende (se fig. 4-3). Hver nordmann beslaglegger i dag 2 mål til produksjon av animalske proteiner. I tillegg kommer fisk. Dersom alle verdensborgere i dag skulle beslaglegge 2 mål hver til produksjon av animalske proteiner, ville det gått med 1200 millioner hektar på verdensbasis. Dette utgjør nesten over 80 % av det dyrka arealet i verden på ca 1450 millioner hektar, som da utelukkende ville gått til produksjon av animalske proteiner (FAOSTAT 1999).

Dersom kjøttforbruket i Norge øker til 110 kilo per person i år 2030, og forbruk av andre animalske matvarer stagnerer, vil vi beslaglegge 2,8 mål hver til produksjon av animalske proteiner. Dersom alle i verden i 2030 skal ha et tilsvarende areal til produksjon av animalske matvarer, og dagens avlingsnivå holder seg, må verdens jordbruksareal øke til 2519 millioner hektar, eller nesten en fordobling av dagens dyrka areal.

Beregningene over forutsetter at et verdensgjennomsnitt skal forbruke like mye areal til produksjon av animalske proteiner som nordmenn. Hensikten med beregningene er å synliggjøre nordmenns arealbruk. Dermed forutsetter vi at et verdensgjennomsnitt skal kopiere vårt forbruksmønster av alle animalske proteiner. Selv om den jevne verdensborgers kjøttforbruk viser tendenser til å øke, er det mer diskutabelt om melkeforbruket går i retning av nordmennenes.

Som tidligere nevnt regner vi økningen i kjøttforbruk som svinekjøtt produsert på kraftfôr. Økningen i arealbruk som resultat av høyere kjøttforbruk må dermed skje som kornareal. Verdens kornareal er i dag på 696 millioner hektar. Dersom vi antar at et verdensgjennomsnitt skulle kopiere nordmenns kjøttforbruk, og vi antar at dette tilsvarer en økning i svinekjøtt produsert på korn, måtte dagens kornarealer på 696 millioner ha økt til 954 millioner ha med det samme avlingsnivå som i dag (en økning på 37%). Med tilsvarende forutsetninger måtte verdens kornareal økt til 2045 millioner ha om verdens befolkning skulle spise like mye kjøtt som nordmenn i 2030 (en økning på 194%) (Se fig 4-7 og tabell 4-2).



Figur 4-7

Tabell 4-2: Konsekvenser av økt kjøttforbruk for kornareal.

Scenario	Millioner hektar	Dagens kornareal må øke med
Verdens kornareal i dag	696	
Hvis hver enkelt verdensborger skulle beslaglegge like mye areal til produksjon av animalske proteiner som nordmenn.	954	37%
Hvis 9 milliarder mennesker beslaglegger like mye areal som nordmenn når de spiser 110 kilo kjøtt/ år	2045	194%

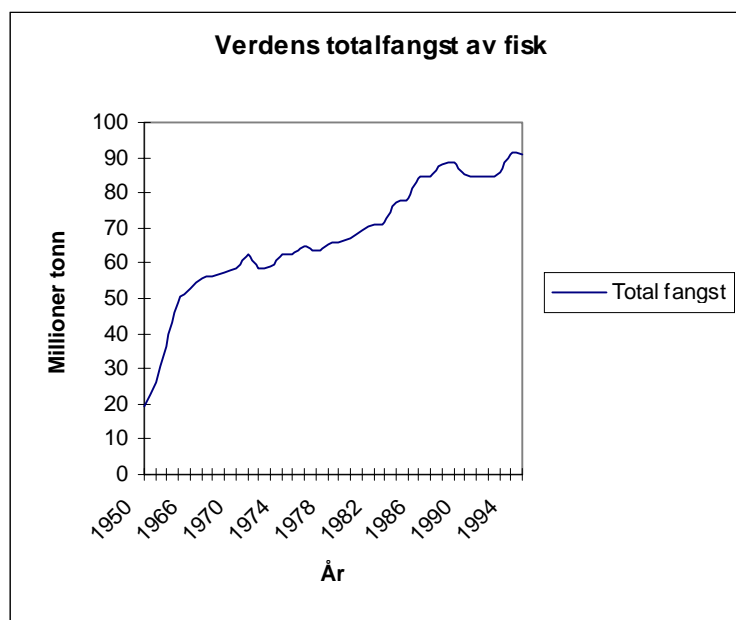
I 1950 var verdens dyrkede areal på 1350 millioner hektar. I dag er det som før nevnt, på 1450 millioner hektar (FAOSTAT 1999). Økningen i dyrket areal har i en perioden hvor produksjonen har steget drastisk, ikke økt nevneverdig. En økning i det dyrkede arealet globalt sett, som følge av f.eks økt kjøttforbruk, vil være problematisk. I dag er allerede de beste arealene i drift; de som kan nydyrkes er mindre produktive, og vil i mange tilfeller være økologiske kostbare f eks. våtmarksområder og områder med urskog (Hille pers.med. 1999).

Verdens kornressurser er som vist over allerede sterkt presset. For å opprettholde den mengde korn en gjennomsnittlig verdensborger har tilgjengelig i dag, er det nødvendig med en økning i verdens kornareal og/eller en økning i avling per dekar fra dagens nivå. Nordmenns kjøttforbruk er med på å beslaglegge kornarealer som ellers kunne ha gått til matkorn. Dersom flere mennesker i verden legger om sitt kosthold i retning av det norske, med et høyere kjøttkonsum, vil dette medføre at verdens kornressurser blir ytterligere presset. Om denne økningen fortsetter, og flere skal kopiere denne trenden, vil verden i framtida gå usikre tider i møte med tanke på matvaresikkerheten flere steder. Det er også grunn til å legge merke til at vi her ikke har kommet med noen definisjon på det økologiske rom for kornforbruk og kjøttforbruk. Vi har kun tatt utgangspunkt i eksisterende verdensgjennomsnitt med dagens produksjonsformer. Vi sier dermed ingenting om disse produksjonsformene er bærekraftige eller ikke. Som tidligere nevnt opplever mye av verdens jordbruksproduksjon problemer som tyder på at den ikke er bærekraftig i og med at det er tvilsomt om disse produksjonsformene kan bestå. En definisjon av det økologiske rom til ressurser som korn og kjøtt kan derfor fort bli lavere enn dagens verdensgjennomsnitt. Med denne vissheten i bakhodet er nordmenns korn- og kjøttforbruk i dag lite bærekraftig, og de trender utviklingen i norsk kjøttforbruk viser, gir enda større grunn til bekymring.

Fisk

Generelt om fiskeproduksjon.

Marinbiologer antar at verdens utnyttbare fiskebestander neppe tåler større fangstpress enn i dag. Overfiske er som regel mer regelen enn unntaket (Norderhaug 1999). Til tross for en økning i verdens produksjon av fisk de siste årene, er ikke veksten i produksjonen stor nok til å kompensere for den økende etterspørselen. Økningen i fiskeproduksjon kommer først og fremst fra en drastisk vekst i oppdrettsnæringen. Veksten i fiskeoppdrett har særlig foregått i Kina og er dermed ikke noen global utviklingstrend (The State of the World Fisheries and Aquaculture 1999).



Figur 4-8

Figur 4-8 viser at verdens fiskefangst har økt kraftig fra 1950 for å stabilisere seg i 1989. (Økningen i fiskeoppdrett de siste årene kommer ikke frem her). I 1997 var verdens totalproduksjon av fisk inklusiv oppdrett på 122 millioner tonn. Av dette gikk i overkant av 30 % til dyrefôr (FAO. 1999)

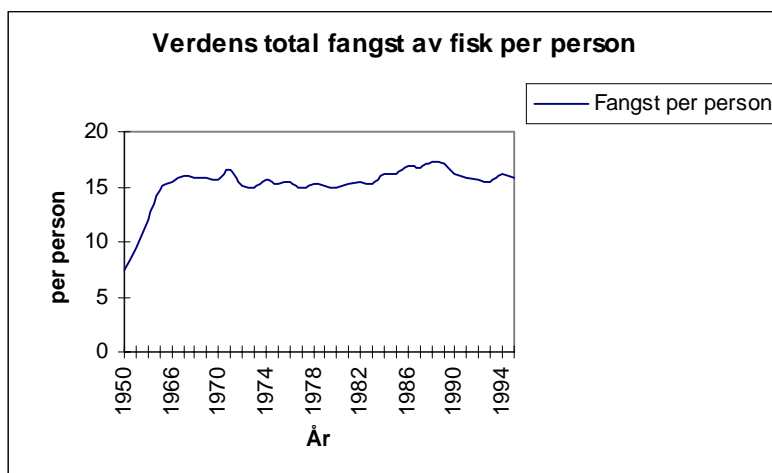
Fiske er i dag en viktig næringsvirksomhet for ca. 100 millioner mennesker, og mesteparten av disse lever i verdens fattigste land.

FAOs fiskeavdeling spår at verdens fiskeproduksjon i år 2010 vil ligge mellom 107 og 144 millioner tonn (se fig. 4-10). Av dette vil omtrent 30% bli redusert til fiskefôr eller olje til

andre formål enn mat. Mesteparten av en eventuell vekst i fiskeproduksjonen vil komme fra den voksende oppdrettsnæringa.

Fisk og økologiske andeler.

Fisk er i tillegg til kjøtt, melk og egg en av de viktigste kildene til animalske proteiner. Tilgangen til fisk er derfor av essensiell betydning for ernærings situasjonen til mange av verdens borgere. Forbruket av fisk bør sees i sammenheng med forbruk av andre animalske proteinkilder. En økende verdensbefolkning og den høye beskatningen av fisk i dag, indikerer at verdens fiskeforbruk per person ikke kan øke (se fig. 4-9).



Figur 4-9

En gjennomsnittlig verdensborger spiste i 1997 ca 15,9 kilo fisk (levende vekt)(State of the World Fisheries 1999). Statens ernæringsråd estimerer at den jevne nordmann spiste 29,7 kilo fisk (levende vekt, Statens ernæringsråd 1999), altså nesten dobbelt så mye som verdensgjennomsnittet. Norge bruker en høyere andel av sitt totale fiskeforbruk (> 30%) enn verdensgjennomsnittet til annet en menneskeføde. Mye av denne andelen går til dyrefôr, og dermed indirekte til menneskelig føde. Statens ernæringsråds estimat kunne derfor vært høyere.

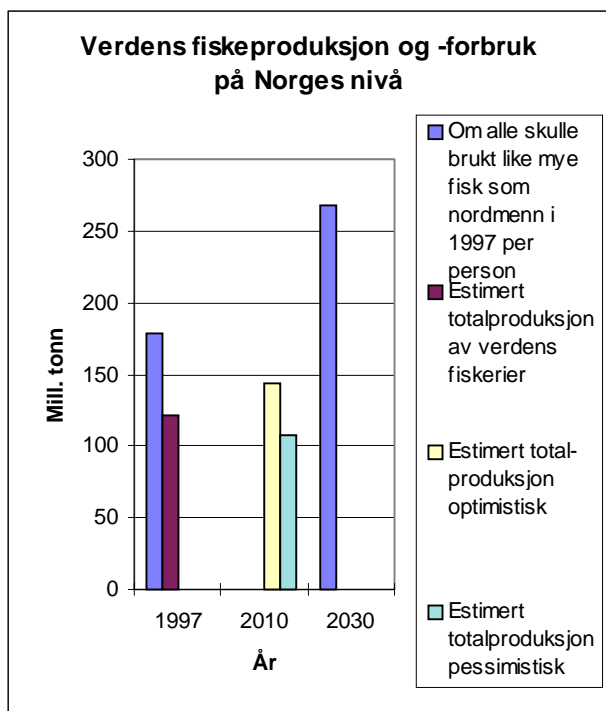
I Norge har vi et forbruk av animalske proteiner som langt overstiger verdensgjennomsnittet og et økende kjøttforbruk. Vi beslaglegger med dette en relativt høy andel av arealressursene på landjorda. Våre behov for animalske proteiner burde være rikelig dekket av ressursene

hentet fra landjorda. Vi har derfor et spesielt ansvar for hvordan vi forvalter og bruker våre fiskeressurser.

Fiskeforbruk i Norge og i verden.

Norges totale fiskeproduksjon i 1998 var i overkant av 3,2 millioner tonn, inkludert oppdrettsnæringa. I 1997 importerte vi vel 300 000 tonn ren fisk til menneskelig føde, og eksporterte i underkant av 1,7 millioner tonn. Selv om fisk i det siste har vist antydninger til å stige i pris, og nordmens fiskeforbruk ser ut til å øke, er det historisk sett ingen kobling mellom økonomisk vekst og fiskeforbruk i Norge. Siden vi her legger vekt på sammenhengen mellom kjøtt og fisk, og vi hadde et relativt høyt anslag for nordmenns fremtidige kjøttforbruk, velger vi å anta at en fremtidig økningen i fiskeforbruk er lik null.

Om alle mennesker i verden skulle spist like mye fisk som nordmenn, måtte fangstene økt med nesten 50%, fra dagens fangst på 122 til 172,2 millioner tonn (se fig. 4-10). Dette forutsetter at all fangsten brukes til menneskeføde. Som tidligere nevnt, er dette ikke tilfellet. Nye 40 millioner tonn kunne vært lagt til de 172,2 millionene tonn fisk om bruk av fisk til annet enn menneskeføde hadde vært medregnet.



Figur 4-30

Om 9 milliarder²³ skulle spist like mye fisk som nordmenn i dag, måtte fangstene økt med 220% fra 122 millioner tonn til 267,3 millioner tonn (Se fig.4-10).

Tabell 4-3: Noen konsekvenser for fiskeproduksjonen om forbruket av fisk øker.

Scenario	Millioner tonn	Dagens produksjon måtte økt med
Verdens produksjon i 1997	122	*
Om alle skulle spist like mye fisk som nordmenn i 1998	172.2	50 %
Om 9 milliarder skulle spist som nordmenn i 2030	267,3	220%

Nordmenn har et høyt forbruk av fisk i forhold til verdensgjennomsnittet. Om flere mennesker på jorda skulle lagt seg til et fiskeforbruk lik nordmenns, ville dette presset verdens fiskebestander ytterligere. Sett utfra FAOs optimistiske anslag for total fiskeproduksjon, inklusiv fiskeoppdrett i 2010, er det vanskelig å forsvare et forbruk av fisk på norsk nivå. Siden nordmenn allerede legger såpass stort beslag på arealressurser til produksjon av animalske proteiner på landjorda, er det vanskelig å forsvare vårt høye fiskeforbruk. Eller omvendt: en kunne også sagt at gitt vårt høye fiskeforbruk - som kanskje er naturlig gitt de

²³ Verdens antatte befolkning i år 2030

store ressursene utenfor kysten - blir det enda vanskeligere å forsvare kjøttforbruket. I betraktningene har vi kun forholdt oss til fangst og produksjon av fisk slik den er i dag, og sammenlignet norsk forbruk med et verdensgjennomsnitt. Som før nevnt, er verdens fiskebestander i dag høstet opp mot, og i mange tilfeller over, bærekraftig nivå. Det er lite som tyder på at verdens fiskebestander vil øke i fremtiden. Også norsk fangst følger dette mønsteret. En bærekraftig høsting som har til hensikt opprettholde eller styrke dagens fiskebestander, ville dermed ha redusert andelen fisk til hver enkelt. Dette er ytterligere en grunn til å stille spørsmålstegn ved vårt høye forbruk av fisk. Vi er derfor nødt til å se i øynene at om vi skal opprettholde vårt høye forbruk av fisk, noe statens ernæringsråd legger til grunn, kan vi ikke forsvare vårt høye forbruk av andre animalske proteiner.

Kaffe.

Generelt om kaffeproduksjon.

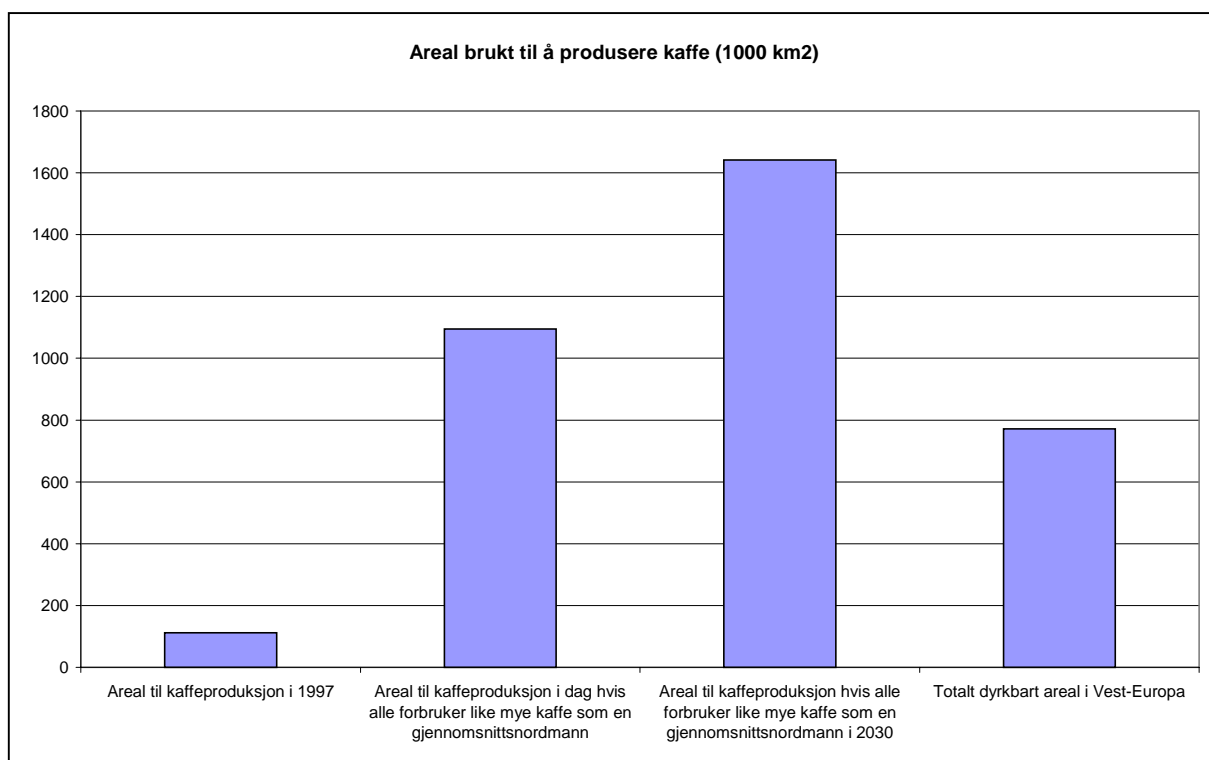
Fra 1950 til i dag er verdens kaffeproduksjon nesten tredoblet. Etter olje er kaffe den råvaren som er den nest viktigste (lovlige) handelsvaren i verden. Mer enn 25 millioner mennesker har kaffeproduksjon som sin viktigste inntektskilde (World Resources 1998-99). Mange av disse er fattige bønder. Tradisjonelt blir kaffen dyrket på små gårder i blanding med annen produksjon slik som frukt og ved. De siste årene har kaffeproduksjonen blitt stadig mer intensiv og mer enn 40 % av kaffeproduksjonen i Latin-Amerika foregår i monokulturer (World Resources 1998-99). Selv om avkastningen per areal øker, innebærer en slik overgang fra flerbruk til monokulturer miljøkostnader som erosjon, tapt jordfertilitet, økt avrenning, forurensing, og tap av biologisk mangfold. For å dekke den forventede økningen i kaffeforbruket, er det sannsynlig at ren plantasjedrift i enda større grad overtar for tradisjonelle produksjonsformer i fremtiden.

Kaffeforbruk i verden og Norge

Hver nordmann konsumerte i 1998 i gjennomsnitt 9,8 kg kaffe (FAOSTAT 1999). Totalt i verden ble det produsert 6 millioner tonn kaffe i 1997, dvs at hver verdensborger drakk tilsvarende 1 kg kaffe i gjennomsnitt. Verdens jordbruksareal brukt til kaffedyrking var i 1997 på 111656 km² (se fig 4-11). Gjennomsnittlig produksjon av kaffe i verden er på omtrent 537

kg/ha (FAOSTAT 1999). Det betyr at norsk kaffekonsum legger beslag på over 800 km² dyrkbar jord i utlandet²⁴. Det tilsvarer 9 % av det totale dyrkbare arealet i Norge.

Dersom hele verdens befolkning skal drikke like mye kaffe som oss, innebærer det bortimot en tidobling av den globale kaffeproduksjonen. Norsk kaffeforbruk per person har vært stabilt de siste 20 årene, og det er liten grunn til å anta at vi kommer til å drikke mer kaffe. Hvis hele verdens befolkning skal opp på vårt forbruksnivå av kaffe i år 2030, betyr det at kaffeproduksjonen må øke med 1300 %. For å dekke en slik økning i forbruket må mer enn 1,5 mill km² avsettes til kaffeproduksjon. Det er et areal som tilsvarer 2 ganger Vest-Europas totale dyrkbare områder (se fig 4-11).



Figur 4-11

²⁴ Kaffeproduserende areal brukes tradisjonelt også til å dyrke andre produkter, slik at dette arealet ikke bare tjener til å forsyne nordmenn med kaffe.

Sett i sammenheng med et økt behov for matproduksjon i fremtiden, er det vanskelig å se at det er bærekraftig å avse et større areal til kaffeproduksjon enn det som gjøres i dag. I tillegg kommer de andre negative miljøkonsekvensene av intensivert kaffeproduksjon.

Bomull

Generelt om bomullsproduksjon.

I 1998 gikk 18,5 millioner tonn produsert bomull til produksjon av tekstiler. Bomullen høstes som et frø med en liten bomullstråd. Av det som høstes, går ca 1/3 med til produksjon av tøy. I denne prosessen dannes det mange biprodukter. Det viktigste er oljekaker fra bomullsoljen, som kan brukes til dyrefôr. I 1998 ble det tilsammen i verden produsert bomull på 33 millioner hektar. Mange av disse befinner seg i tørre områder, hvor vann er en minimumsfaktor. Bomull er i dag den avlingen i verden hvor det brukes mest sprøytemidler. Økning i bomullsproduksjonen vil med andre ord være med på å øke bruken av gift i jordbruket globalt sett.

Bomullsforbruk i Norge og i verden.

I 1998 importerte vi 56200 tonn klær til Norge og ca 82000 tonn tekstiler. Halvparten av dette estimeres til å være bomull. Det ser ut til å være en nær sammenheng mellom økonomisk vekst og økning av forbruk av klær og tekstiler. Norsk forbruk av bomullsprodukter har økt jevnlig de siste årene (se tabell 4-4).

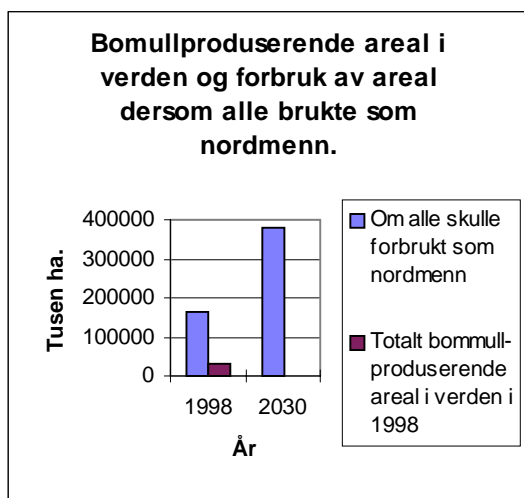
Nordmenn forbruker mer enn 15 kg bomull som klær og tekstiler per person årlig. En gjennomsnittlig verdensborger bruker i overkant av 3 kg. Norsk forbruk av bomull er med andre ord nær 5 ganger høyere enn for en gjennomsnittlig verdensborger.

Tabell 4-4: Nordmenns import av klær i tonn

1991	1993	1995	1996	1997	1998
39700	45000	51000	49800	53200	56200

Nordmenns forbruk av bomull i 1998 beslaglegger et bomullproduserende areal større enn 120 tusen ha²⁵. Dette er nærmere 13% av all dyrka jord i Norge eller 100 ha mer enn det totale jordbruksarealet i Hedmark.

Veksten i forbruket av klær og tekstiler har vært eksepsjonelt høy de siste årene (se tabell 4-4). Klær har en inntekselastisitet lik 1 (Hille 1996). Vi antar derfor at veksten i nordmenns klesforbruk vil fortsette og stige, for så å nå et tak innen år 2030 på en fordobling av dagens nivå. Øvrige tekstiler antar vi øker med 50%. Dette er moderate anslag i forhold til det de siste årenes utvikling tyder på. Utfra disse forutsetningene vil nordmenn i 2030 årlig bruke over 23 kg bomull per person. Dette krever et jordbruksareal på over 210 tusen ha, eller tilsvarende Hedmarks og Opplands jordbruksareal til sammen.



Figur 4-12

Dersom alle mennesker i dag skulle forbrukt like mye bomull som nordmenn, måtte verdens bomullproduserende areal økt til i underkant av 165 millioner hektar (se figur 4-12).

Dersom en verdensbefolkning på 9 milliarder²⁶ skulle brukt like bomull som vi antar at nordmenn vil gjøre i 2030, ville dette krevd et bomullproduserende areal på 377 millioner hektar (se figur 4-12). Dette er 11 ganger arealet som brukes til bomullsdyrking i dag, eller et areal tilsvarende litt over halvparten av verdens kornareal.

²⁵ Vi regner her med en avling på omtrent 56 kilo ferdig bomullstøy per dekar.

²⁶ antatt befolkning i 2030

Nordmenns stadig økende bruk av arealer til bomullsproduksjon, gjør at noen må gi avkall på arealressurser til annen produksjon. Det at bomullsproduksjon medfører høyt forbruk av gift og vann, gjør at produksjonen av bomull er problematisk sett fra et bærekraftig ståsted. Sett i sammenheng med verdens pressede kornsituasjon, er det enda vanskeligere å forsvare vårt bomullsforbruk, og en økning i forbruket, som bærekraftig.

Tre og treprodukter

Status for verdens produksjon av trevirke

Verdens skoger utgjorde i 1995 et areal på til sammen 3454 millioner hektar (State of the Worlds Forests 1999). På verdensbasis tapes det årlig 11,29 millioner hektar skog. Mesteparten av verdens avskoging dette tiåret har foregått i tropiske regnskoger, og bare i løpet av de siste ti årene har over 4% av all tropisk skog gått tapt (Brown m.fl. 1997). Den viktigste grunnen til dette er hogst til trevirke, men også naturkatastrofer og skogrydding til områder for boliger og jordbruk er viktige årsaker. Utviklingsland, særlig i tropiske strøk, har et netto tap av skogareal på 12,56 millioner hektar årlig. I industriland har vi i dag en netto tilvekst av skog (Brown m.fl. 1997). Skogene i utviklingsland består av relativt store mengder urskog, mens mesteparten av skogene i industriland befinner seg i en gråson mellom plantasjer og naturskog.

Tap av skog er i dag et av verdens store miljøproblem. Skogen som ressurs til CO₂-binding, habitat for truede plante- og dyrearter, til bruk for mennesker, blir stadig redusert. Skogens, og alle dens levende organismers, egenverdi er også truet. Under en femtedel av verdens skoger består i dag av urskog, og mye av den som gjenstår, er truet av hogst. Årlig tapes over 7, 2 millioner hektar urskog som et resultat av hogst. Til sammen forringes mer enn 10 millioner hektar urskog som følge av menneskelig aktivitet (Bying Destruction 1999). De siste årene har også flere millioner hektar gått med i skogbranner²⁷ (State of the World Forests 1999).

Canada, Russland og tropiske land som Brasil, Indonesia, Malaysia, Kamerun og Gabon forsyner verden med godt og vel halvparten av dagens produksjon av trevirke. Det er også i

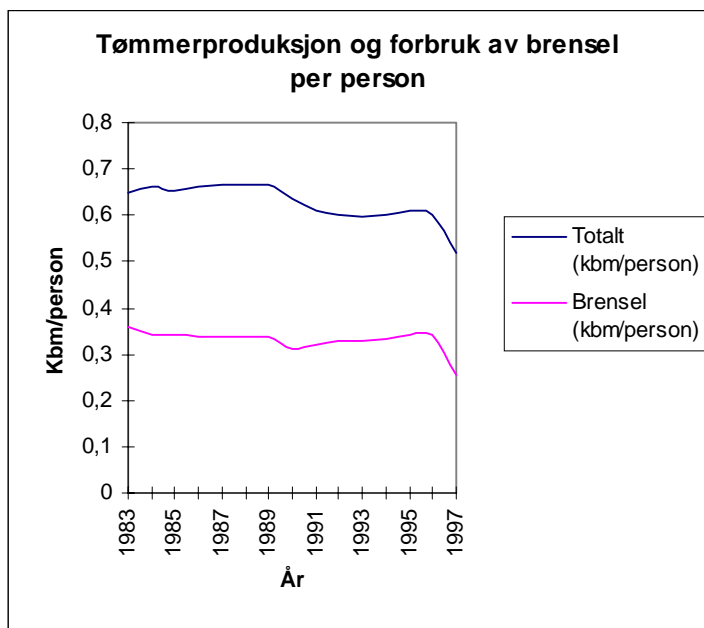
²⁷ Mange av disse er direkte forårsaket av mennesker, eller indirekte ved at menneskelig aktivitet har endret skogsstrukturen med hensyn til løvmengder i trekrone og hydrologiske forhold (State of the World Forests.1999).

disse landene mesteparten av verdens gjenværende urskog befinner seg, og hvor tapet av urskog er høyest (Bying Destruction 1999).

Kina stoppet i 1998 hogst av alt trevirke, noe som bidrar til at etterspørselen etter tropisk trevirke i andre land i Asia øker ytterligere. Siden urskogene utgjør en så stor andel av skogområdene til landene nevnt ovenfor, er det rimelig å anta at de nevnte landene henter 60% av sin produksjon av trevirke fra urskoger. Siden disse landene sammenlagt representerer halvparten av verdens totale produksjon av trevirke, fører dette til at minst 30% av verdens totalproduksjon hentes fra urskoger. Disse 30% representerer mesteparten av de 7,2 millionene hektar urskog som årlig avskoges som en direkte følge av hogst.

Verdens årlige produksjon av trevirke er på mellom 3,3 og 3,5 milliarder kubikkmeter²⁸ (FAOSTAT 1999). Verdens produksjon av trevirke i 1997 tilsvarte ca 4/5 av stående volum i de nordiske skoger. Trevirke brukes i dag i all hovedsak til trekull, ved og industriell produksjon som papir og andre treprodukter. Hele 90% av all produksjon og forbruk av tre som kull eller brensel forgår i utviklingsland, mens 70% av industriell produksjon til papir og andre treprodukter foregår i industriland.

²⁸I 1998 var det en liten nedgang i produksjonen.



Figur 4-13

Figur 4-13 synliggjør at det stadig blir mindre trevirke å forbruke per person i verden. Dette er fordi befolkningsveksten øker mer enn samlet produksjon.

Framtidige forandringer.

Etterspørselen etter trevirke, særlig som papir, øker med høyere inntekt. I "State of the Worlds Forests 1999" spår FAO da også at en fremtidig økonomisk vekst vil gi en økning i etterspørselen av trevirke, spesielt papir, fram til år 2010. Papirforbruket i verden er i følge FAO ventet å øke med 50% i industriland og med 80 % i utviklingsland fra 1995 til 2010. Forbruket av øvrige treprodukter vil også øke noe, særlig etterspørselen etter trekull i utviklingsland. I Vest-Europa antar FAO en økning i øvrige treprodukter på 30% fram til år 2010. FAO estimerer at den økte etterspørselen etter trevirke vil føre til høyere produksjon. Denne vil i all hovedsak skje i utviklingsland, mens produksjonsveksten i industrilandene vil være mer moderat. Mesteparten av verdens urskoger finner vi i utviklingsland i tropene. Det er derfor grunn til å tro at en økt produksjon i utviklingsland vil føre til et større press på urskogene.

Forbruk av trevirke.

Norge er et land rikt på skog. Likevel er under 2% av Norges skoger klassifisert som urskog. Nordmenn forbruker nesten tre ganger så mye trevirke som verdensgjennomsnittet (se fig. 4-14). Mens hver nordmann bruker i overkant av 1,5 kubikkmeter trevirke årlig (Hille pers.

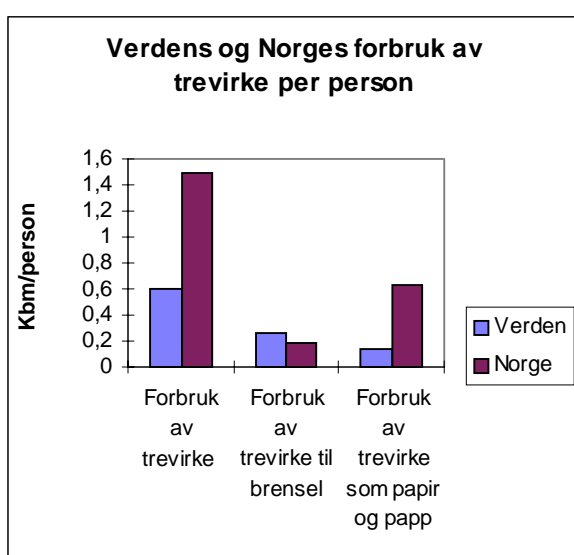
med. 1999), bruker den gjennomsnittlige verdensborger 0,6 kubikkmeter årlig (FAOSTAT 1999). Av dette bruker nordmannen 0.6 kubikkmeter til papir og papp og 0,2 kubikkmeter til ved (SSB 1999). Den jevne verdensborger bruker henholdsvis 0,14 kubikkmeter til papir og papp og 0,25 kubikkmeter til brensel (State of the Worlds Forests 1999). De resterende kubikkmetrene går til øvrige treprodukter som møbler, bygningsmaterialer osv. Nordmenn bruker en større andel trevirke til byggemateriale enn det som er vanlig i resten av verden. Dette forbruket har vist et stabilt mønster de siste årene. Det er først og fremst nordmenns forbruk av papir som viser klar økning til tross for et papirforbruk som allerede overgår en gjennomsnittlig verdensborgers totalforbruk av trevirke årlig (se tabell 4-5 og fig. 4-14)

Vår store tilgang på trevirke kan på mange måter rettferdiggjøre vårt høye forbruk av tre og treprodukter, men likevel burde Norge med sine rike skoger ha et spesielt ansvar for å forvalte disse på en forsvarlig og rettferdig måte slik at vi ikke ekskluderer andre lands tilgang på ressursen. Det høye norske forbruket er med på å gjøre den globale etterspørselen større. Dersom flere land skal kopiere Norges forbruksnivå, må det nødvendigvis hogges mer skog i verden. Hvis alle i verden skulle brukt like mye trevirke som hver nordmann gjør årlig i dag, måtte verdens produksjon av trevirke økt fra dagens 3,5 milliarder kubikkmeter til 9 milliarder kubikkmeter årlig (se figur 4-15). Dette er en økning på over 2,5 ganger fra dagens produksjon og tilsvarer et skogområde på størrelse med all skog i Nord- og Vest- Europa med norsk volumtetthet.

Som vist tidligere vil en slik produksjonsøkning sannsynligvis skje i utviklingsland og dermed true de gjenværende urskogene ytterligere. En økt produksjon i resten av verden kan også skje i plantaser og sekundær skog. Likevel mener vi at dette ikke er nok til å motstå et sterkere press på urskogene, siden plantasjedriften er relativt liten i de landene produksjonen er størst.

Omlegging til plantasjeskogbruk i land med mye urskog vil også føre til tap av urskog, ettersom primærskoger med mye biologisk mangfold blir erstattet av fattigere sekundærskoger. Siden det er i utviklingsland vi finner det laveste forbruket i dag, er det nødvendigvis også her den største økningen i produksjon vil skje om forbruksnivået skal nærme seg Norges. Dette stemmer også godt overens med FAOs spådommer om en størst økning i forbruk i utviklingsland. En høyere produksjon i industriland, kan også redusere hogsten av urskog dersom forbruket stabiliserer seg her, og overskuddet fra produksjonen

eksporteres til utviklingsland. Dette ser ikke ut til å skje. Det er også viktig å huske på at de viktigste av produsentene av trevirke blant industriland, er Canada og Russland, hvor det årlige tapet av urskog er stort. Vi har derfor valgt å anta, med de forutsetninger som tidligere er presisert, at av en økning i hogsten på verdensbasis vil 30% foregå i urskoger og føre til tap av disse. Tap av urskog må her forstås som en radikal endring i gammel naturskog over til et annet stadium som resultat av hogst. Dette er ikke nødvendigvis det samme som snauhogst, men urskogens funksjoner og struktur som økosystem er blitt så kraftig forstyrret at den ikke består i sin opprinnelige form.



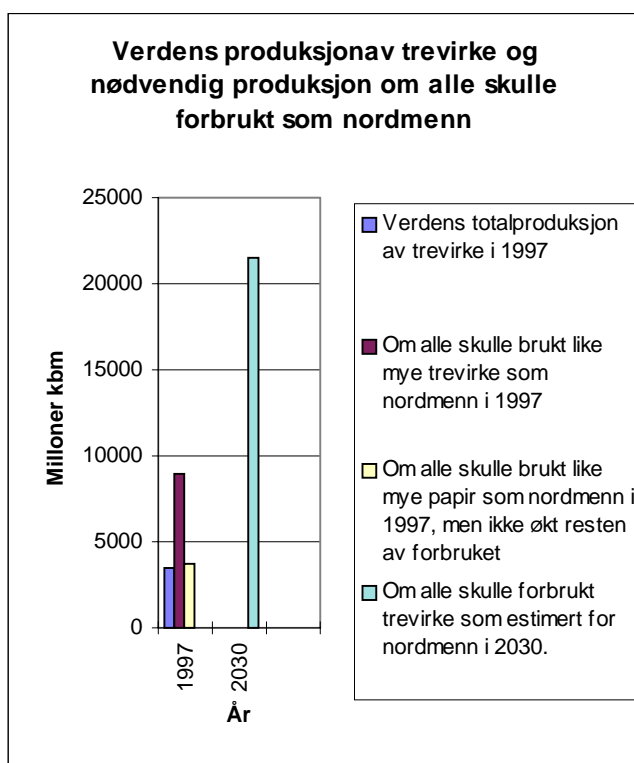
Figur 4-14

Framtidig forbruk i Norge.

Vi antar at en fortsatt økonomisk vekst i Norge fram til år 2030 vil føre til økning i papirforbruket. Vi går også ut fra at forbruket av øvrige treprodukter i Norge vil øke noe. Dette stemmer godt overens med FAOs antagelser (se ovenfor). For enkelthets skyld har vi valgt å se bort fra en økning i bruk av trekull på verdensbasis. For å kunne sammenligne norsk forbruk av trevirke med resten av verden, har vi valgt å forutsette at en økning i forbruk av trevirke vil følge et norsk mønster. Det vil si en økning i papirforbruk og andre øvrige treprodukter, men ikke trekull. Vi regner med at forbruket av trevirke til produksjon av papir og papp per person dobles for nordmenn fram til år 2030 fra dagens forbruk på i overkant av

0,6 kubikkmeter til 1,25 kubikkmeter per person årlig. Vi forutsetter også at andelen papp og papir som går til resirkulering bare øker beskjedent i forhold til i dag. Det resterende forbruk av trevirke har vi, på bakgrunn av FAOs estimater for Vest-Europa, antatt vil øke med 30%. Dette vil føre til at hver nordmanns forbruk av trevirke øker fra dagens 1,5 kubikkmeter til 2,4 kubikkmeter per person årlig.

Figur 4-45



Om man skulle gi alle 9 milliarder verdensborgere i år 2030 samme mulighet til å forbruke trevirke som nordmenn, måtte verdens treproduksjon steget til 21,5 milliarder kubikk i året. Dette er mer enn en 6-dobling av verdens totalproduksjon i 1997 (Se fig.4-15). Med volumtetthet som i Norge²⁹ tilsvarer dette mer enn det dobbelte av all stående skog i Nord- og Vest-Europa til sammen.

²⁹ 82 m³ per hektar (SSB 1999).

Tabell 4-5. Hva innebærer en økning i forbruk av trevirke?

Scenario	Kubikkmeter	Økning av produksjon i forhold til 1997 nivå	Dette tilsvarer med norsk volumtetthet (m ³ /dekar)
Verdens produksjon 1997	3,5 milliarder	*	4/5 av all stående skog i Norden
Om alle skulle brukt like mye trevirke som nordmenn 1997	9 milliarder	2,5 ganger så mye	All stående skog i Nord – og Vest-Europa
Om alle skulle bruke like mye papir som nordmenn 1997	3,76 milliarder	1,08ganger så mye	87 % av all stående skog i Norden
Om alle skulle bruke like mye trevirke som nordmenn i 2030	21,5 milliarder	6 ganger så mye	Mer enn 2 ganger all stående skog i Nord- og Vest-Europa

Arealkonsekvenser av økt forbruk.

En global økning i forbruk av trevirke som skissert over må få konsekvenser for avskogingen i tropene og verdens urskoger (se ovenfor). Det er ikke sannsynlig at en slik økning vil bli dekket av en intensivering av dagens skogbruk. FAO spår også en økning i kullforbruket. Dette er ikke med i våre beregninger. En slik økning vil i såfall gjøre at tropiske strøk og urskoger rammes ytterligere.

Tapet av skogareal i verden i dag på 11,29 millioner ha tilsvarer mer enn 1,4 ganger Norges skogareal, inkludert det uproduktive. De 11,29 millionene ha inkluderer både urskog og annen skog. Urskogen som tapes årlig i verden utelukkende som et resultat av hogst, er på 7,2 millioner hektar (se fig. 4-16) (Buying Destruction 1999). Dette tilsvarer all produktiv skog i Norge.



Figur 4-16

Om alle skulle brukt like mye trevirke per person som nordmenn i 1997, ville det ført til at 2,6 ganger så store områder med urskog årlig går tapt i verden, i forhold til i dag. Dette innebærer at et område på mer enn 18,8 millioner hektar går tapt hvert år³⁰. Et slikt område er mer enn dobbelt så stort som Norges totale skogareal. I kubikkmeter representerer det vesentlig mer³¹.

Hvis den gjennomsnittlige verdensborger i 2030 skal forbruke på estimert norsk nivå, vil dette føre til at mer enn 6,5 ganger så mye urskog årlig går med som i dag. Det innebærer at 46,4 millioner hektar urskog avskoges årlig, som tilsvarer 88% av Nordens totale skogareal.

Papirforbruk og areal

Nordmenns papirforbruk har steget kraftig de siste årene. I 1997 forbrukte hver enkelt av oss mer enn 0,6 kubikkmeter til papir alene, mens en gjennomsnittlig verdensborger bare brukte i underkant av 0,14 kubikkmeter (se fig. 4-14). Papirforbruk er også det produktet fra tre som viser klare tegn til å øke ved økonomisk vekst. Det er derfor grunn til å se nærmere på vårt papirforbruk i dag og konsekvensene hvis andre skulle etterligne det.

³⁰ Forutsetter gjennomsnittlig volumtetthet i urskoger på 139 kbm/ha.

³¹ Dette er på grunn av at produksjonen per areal er vesentlig høyere i tropene enn i Norge (82 kbm/ha).

Om alle mennesker i verden skulle brukt like mye papir per person som nordmenn gjorde i 1997, ville papirforbruket alene krevd en kubikkmetermengde som overstiger verdens totalproduksjon av trevirke i 1997 med 292 millioner kubikkmeter (se fig. 4-15 og tabell 4-5). Med tilsvarende volumtetthet som i norske skoger er dette like mye som 87% av all stående skog i Norden. Verdens papirforbruk alene ville da ført til et tap av 7,9 millioner hektar urskog årlig. Altså høyere enn det tapet vi har i dag. Dette er et område som tilsvarer 110% av Norges produktive skogareal (se tabell 4-6).

Om alle verdensborgere i år 2030 skulle brukt like mye papir som nordmenn da er forventet å gjøre (1,25 kubikkmeter per person i året), ville dette ført til en avskoging av urskog på 24,3 millioner hektar årlig. Mer enn en 3 ganger så mye urskog som tapes i dag som følge av hogst.

Tabell 4-6: Arealkonsekvenser av økt papir- og trevirke forbruk

Scenario	Millioner hektar årlig	Tap av urskog som følge av hogst i forhold til dagens tap	Dette tilsvarer i skogareal
Tap av skog i dag	11,29		1,4 ganger Norges totale skogareal
Tap av urskog som følge av hogst i dag	7,2		All produktiv skog i Norge
Om alle skulle brukt like mye trevirke som nordmenn i 1997	18,8	>2,6 ganger så mye	Mer enn dobbelt så mye som Norges totale skogareal
Om alle skulle brukt like mye trevirke som nordmenn i 2030	46,4	6,5 ganger så mye	88% av Nordens totale skogareal
Om alle skulle brukt like mye papir som nordmenn i 1997	7,87	ca 1,1 ganger så mye	110% av Norges produktive skogareal
Om alle skulle brukt like mye papir som nordmenn i 2030	24,32	>3 ganger så mye	Sveriges totale skogareal

Oppsummering av arealressurser

Hver enkelt nordmann bruker langt mer korn, kjøtt, fisk, trevirke, bomull og kaffe enn et verdensgjennomsnitt. Dette skjer i en situasjon hvor produksjonen av disse varene globalt sett ikke kan kalles bærekraftig. Gjennomgående er driften intensivert, noe som fører til alvorlige bekymringer for om det er mulig og opprettholde dagens produksjon i framtida. At nordmenn da viser tendenser til å øke sitt forbruk av disse varene i fremtiden, vil gjøre vårt forbruk enda mer betenkelig. Allerede i dag beslaglegger vi langt over det som er vår rettferdige andel av ressursene.

KILDER

Brown, L., R., Renner, M. and Flavin, C. 1997: Vital Signs 1997. Worldwatch Institute.

Hille, J. 1997: The Concept of Environmental Space - Implications for Policies, Environmental Reporting and Assessments. Experts' Corner report no. 1997/2, European Environment Agency, København.

Hille, J. og Malvik, H., V. 1997: Norsk energibruk – Fra sløsing til løsning. FIVH-rapport nr.8/97.

Hille, J. 1995: Sustainable Norway. The Project for an Alternative Future, Oslo, Norway.

Hille, J. 1996: Din bit av jorden. ForUMs gruppe for bærekraftig forbruk. Falch Fargetrykk, Oslo

Hille, J. 1996: Hva koster en millionær? FIVH-rapport nr.10/96. Oslo.

Norderhaug, M. 1999: Globale utviklingstrekk: hva former vår framtid? Brennpunkt nr. 9, Worldwatch Institute Norden.

Norderhaug, M. 1999: Befolknings spørsmål ved et tusenårsskifte. Brennpunkt nr. 10, Worldwatch Institute Norden.

Torjusen, H. og Vittersø, G. 1998: Bærekraftig matforbruk. Rapport nr. 11 - 1998. SIFO, Norge.

Aalandslid, V. og Hille, J. 1999: Økologisk utsyn 1999. Rapport nr. 4/99, FIVH.

Byuing Dstruction 1999: <http://www.greenpeace.org/search.shtml>

Det Internasjonale energibyrådet (IEA): <http://www.iea.org/energy.htm>

FNs klimapanel (IPCC): <http://www.ipcc.ch/>

FNs matvare organisasjon (FAO): <http://apps.fao.org/>

FNs miljøprogram (UNEP): <http://www.unep.org/>

Friends of the Earth 1995: Sustainable Europe. Friends of the Earth Europe, Brussel.

Geo 2000: <http://www.grida.no/geo2000/ov-no/index.htm>

State of the Worlds Fisheries and Aquaculture: http://www.fao.org/docrep/w9900e/w9900e02.htm#P0_0

State of the Worlds Forests 1999: <http://www.fao.org/forestry/FO/SOFO/sofo-e.stm>

Statistisk sentralbyrå (SSB): <http://www.ssb.no/index.html>

St meld 59 (1996-97): Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling

St meld. 40 (1998-99): Om forbrukerpolitikk og organisering av forbrugerapparatet

St meld nr 4 (1996-97): Langtidsprogrammet 1998-2001

World Commission on Environment and Development 1987: Our Common Future. Oxford University Press.

World Energy Outlook 1998: IEA/OECD, Paris, 1998.

World Resources 1998-99. The World Resource Institute, The United Nations Environment Programme, The United Nations Development Programme, The World Bank. Oxford University Press, New York.

