

*Ann Christin Bøeng, Elisabeth Isaksen,  
Sadiya M. Jama og Marita Stalund*

**Energiindikatorer for Norge 1990-2009**

---

*Rapporter* I denne serien publiseres analyser og kommenterte statistiske resultater fra ulike undersøkelser. Undersøkelser inkluderer både utvalgsundersøkelser, tellinger og registerbaserte undersøkelser.

|   |                                       |               |
|---|---------------------------------------|---------------|
| © Statistisk sentralbyrå, september 2011<br>Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde. | <b>Standardtegn i tabeller</b>        | <b>Symbol</b> |
| ISBN 978-82-537-8189-1 (trykt)  | Tall kan ikke forekomme               | .             |
| ISBN 978-82-537-8190-7 (elektronisk)  | Oppgave mangler                       | ...           |
| ISSN 0806-2056  | Oppgave mangler foreløpig             | ...           |
| Emne: 01.03.10  | Tall kan ikke offentliggjøres         | :             |
| Trykk: Statistisk sentralbyrå   | Null                                  | -             |
|   | Mindre enn 0,5 av den brukte enheten  | 0             |
|   | Mindre enn 0,05 av den brukte enheten | 0,0           |
|   | Foreløpig tall                        | *             |
|   | Brudd i den loddrette serien          | —             |
|   | Brudd i den vannrette serien          |               |
|   | Desimaltegn                           | ,             |

## Forord

Den økte energibruken i Norge og i verden får stadig større fokus. Bekymring over økte klimagassutslipp, energimangel, importavhengighet og høye energikostnader har bidratt til økt satsing på tiltak som kan begrense veksten i energibruken. International Energy Agency (IEA) har definert energieffektivisering som et av de viktigste tiltakene for å begrense energibruken, og dermed også utslippene av klimagasser.

Vi ønsker i denne rapporten å presentere indikatorer som knytter energibruken i Norge til relevante aktivitetsmål, og dermed indikere om energibruken blir mer effektiv. Rapporten er en videreføring av rapporten Energiindikatorer for norsk økonomi 1990-2004 av Bøeng og Spilde (2006). Den oppdaterte rapporten inkluderer i tillegg til nytt tallmateriale en del nye indikatorer, dekomponeringsanalyser, energibruk i husholdninger og et kapittel om andelen fornybar energi i Norge.

SSB planlegger jevnlig utgivelser av denne rapporten fremover.

Takk til Bjørn Bleskestad, Magne Holstad, Marius Berg og Dag Spilde for nyttige kommentarer og innspill. Takk også til Sigrid Hendriks Moe for kommentarer og bidrag med tall til figurer og til Kristine Kolshus for tilrettelegging av data fra Nasjonalregnskapet.

Prosjektstøtte: Enova.

## Sammendrag

Hovedformålet med denne rapporten er å presentere indikatorer som knytter energibruken i Norge til relevante aktivitetsmål, og dermed indikere om energibruken blir mer effektiv. Rapporten beskriver utviklingen i energibruken og energiintensiteten for Norge for perioden 1990-2009, både på nasjonalt nivå og for detaljerte næringer.

Den samlede energibruken i Norge<sup>1</sup> utgjorde 282 TWh i 2009. Store deler av denne energien blir brukt innenfor industrien, husholdningene, olje- og gassutvinning og veitransport. I perioden 1990-2009 steg energibruken i Norge med 28 prosent. En viktig grunn til oppgangen i energibruk i Norge er økt aktivitet innenfor olje- og gassutvinning og økt veitransport.

Hovedfokuset i denne rapporten er energibruk pr enhet produksjonsverdi (aktivitetsnivå) i faste priser, ettersom vi mener det er den mest dekkende indikatoren for energiintensitet i norsk økonomi. Energifbruken pr enhet produksjonsverdi har vist en nedgang på 29 prosent fra 1990 til 2009. Til sammenligning viste energibruken pr enhet bruttoprodukt (verdiskaping) en nedgang på 17 prosent. Andre nasjonale indikatorer for energiintensitet støtter opp under bildet om fallende energiintensitet. Trenden med synkende energiintensitet gjelder ikke bare Norge, men er en trend vi finner igjen i de fleste OECD-land. Nedgangen i energiintensiteten skyldes flere forhold. Blant annet har mer energieffektivt utstyr i husholdningene og forbedret produktivitet gjennom teknologisk endring i næringslivet spilt en viktig rolle. Andre faktorer som har bidratt til redusert total energiintensitet er vridninger i næringsstrukturen mot mindre energiintensive næringer, mer energieffektive bygninger, høyere utetemperatur og økt arbeidskraftproduktivitet.

### Næringsspesifikke indikatorer

Energifbruken i industrien har flatet ut siden slutten av nittiårene, og energiintensiteten har vist en nedgang på hele 44 prosent i perioden 1990-2009. Nedgangen har sammenheng med nedleggelse av flere energiintensive bedrifter og anlegg de siste ti årene, samtidig som de gjenværende bedriftene har fått stadig mer energieffektivt produksjonsutstyr. Det er viktig å merke seg at 2009 var et spesielt år grunnet finanskrisen, og den kraftintensive industrien ble rammet spesielt hardt. I motsetning til industrien har energibruken i olje- og gassutvinningen økt kraftig de siste 20 årene. Energiintensiteten her har vist en oppgang på 4 prosent i perioden 1990-2009. Den økte energiintensiteten henger sammen med blant annet lavere og mer marginal produksjonsvekst, økt andel gass, aldring av feltene samt lengre avstander for gasstransport.

Tjenestenæringene har hatt en kraftig økning i produksjonsverdi, samtidig som økningen i energibruken har vært beskjeden. Dette har ført til en halvering i energibruken pr produksjonsverdi for perioden 1990-2009. Energifbruk pr sysselsatt og energibruk pr timeverk er tatt med som supplerende indikatorer, og viser en mer moderat nedgang i intensiteten på hhv. 22 og 18 prosent. Primærnæringene viser også en nedgang i energiintensiteten for perioden 1990-2009 (ned 32 prosent), mens bygg og anlegg derimot viste en svak oppgang i intensiteten for perioden 1990-2009 (opp 2 prosent). Energifbruk til transportformål har hatt en langt svakere vekst enn økningen i passasjerkilometer og tonnkilometer. Dette har ført til en nedgang i energibruk pr passasjerkm og energibruk pr tonnkm på hhv. 19 og 9 prosent over perioden.

Husholdningenes energibruk utgjør en betydelig del av det totale energiforbruket i Norge, og den stasjonære energibruken her økte med om lag 12 prosent fra 1990 til 2009. Samlet for perioden har energibruk per husholdning og per person gått ned med hhv. 9 og 1,5 prosent, mens energibruk per kvadratmeter boligareal har gått ned med 15 prosent.

<sup>1</sup> Inkludert husholdninger, ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff. Merk at energibruk i energisektorene er inkludert i tallet.

## Abstract

The main purpose with this report is to present indicators that show the coherence between energy consumption and economic activity in Norway, and by this indicate if the energy consumption becomes more efficient. The report describes trends in energy use and energy intensity for Norway for the period 1990-2009, both at the national level and for detailed industries.

The total energy consumption in Norway<sup>2</sup> amounted to 282 TWh in 2009. Much of this energy is used in manufacturing industries, households, oil and gas extraction and road transport. In the period 1990-2009, the total energy consumption in Norway rose by 28 per cent. An important reason for the large increase in energy consumption in Norway is the increased activity in the oil and gas extraction and road transport.

The main focus in this report is energy consumption per unit of production (activity level) in constant prices as we believe this is the most suitable indicator for energy intensity in the Norwegian economy. Energy use per unit of production has shown a decline of 29 per cent from 1990 to 2009. For comparison, energy use per unit of value added decreased by 17 per cent. The decline in energy intensity is due to several factors. Energy efficient equipment and improved productivity through technological change have played an important role together with the shifts in industrial structure towards less energy-intensive manufacturing industries, energy efficient buildings, increased outdoor temperature and increased labor productivity.

### Industry Specific indicators

Energy use in manufacturing industries has leveled off since the late nineties, and energy intensity declined 44 per cent in the period 1990-2009. The decrease reflects the closure of several energy-intensive businesses and facilities in the last ten years, while the remaining companies have shifted to more energy efficient equipment. It is important to keep in mind that 2009 was a special year due to the financial crisis, and the energy-intensive industry was hit particularly hard. Unlike manufacturing industries, the energy consumption in the oil and gas extraction has increased sharply in the last 20 years, and the energy intensity increased by 4 percent from 1990 to 2009. The increase is related to, among other things, increased share of natural gas, aging fields and longer distances for gas transportation.

Service industries have experienced a sharp increase in production, while the increase in energy use has been modest. This has led to a halving of energy consumption per production for the period 1990-2009. Energy consumption per employed person and energy consumption per hours worked are included as supplementary indicators, showing a more moderate decrease in the intensity, 22 and 18 per cent respectively. Primary industries also show a downward trend in energy intensity, with a decline of 32 per cent for the period 1990-2009, while construction, on the other hand, showed a small increase of 2 per cent. For the transport sector the increase in fuel consumption has been much weaker than the increase in passenger kilometers and tonne kilometers. This has led to a decrease in energy use per passenger kilometers and energy consumption per tonne kilometers. Over the period 1990-2009 the energy intensity fell by 19 and 9 per cent respectively.

Energy consumption in households accounts for a large part of the total energy consumption in Norway, and from 1990 to 2009 the stationary energy use in households increased by about 12 per cent. While energy use per household and per person decreased by 9 and 1.5 per cent from 1990-2009, energy use per square meter residential area decreased by 15 per cent.

---

<sup>2</sup> Including households, excl. shipping and energy used as raw materials. Note that the energy used in the energy sectors is included in the figure.

# Innhold

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Forord</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>Sammendrag</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Abstract</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>1 Innledning</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>2 Nyttig bakgrunnsinformasjon</b> .....  | <b>9</b>  |
| 2.1 Bakgrunnsinformasjon for valg av indikatorer.....                                   | 9         |
| 2.2 Energiregnskapet og energibalansen.....   | 10        |
| 2.3 Produksjon og bruttoprodukt i faste 2000-priser.....                                | 11        |
| 2.4 Energiintensitet vs. energieffektivitet.....  | 11        |
| <b>3 Nasjonale indikatorer for energiintensitet</b> .....                               | <b>13</b> |
| 3.1 Utvikling i energibruken.....   | 13        |
| 3.2 Energibruk pr enhet av produksjonsverdi og bruttoprodukt.....                       | 15        |
| 3.3 Energibruk pr innbygger.....  | 22        |
| 3.4 Drivstoff pr passasjerkilometer og tonnkilometer.....                               | 23        |
| 3.5 Energibruk dividert på inntekt.....   | 24        |
| 3.6 Samlet bygningsareal.....   | 25        |
| 3.7 Andre forklaringsfaktorer til utviklingen i energibruken og energiintensiteten..... | 26        |
| 3.8 Fornybar energi.....  | 29        |
| 3.9 Oppsummering.....   | 30        |
| <b>4 Industri</b> .....   | <b>32</b> |
| 4.1 Energibruk.....   | 32        |
| 4.2 Produksjon.....   | 35        |
| 4.3 Energiintensitet.....   | 35        |
| 4.4 Dekomponeringsanalyse.....  | 36        |
| 4.5 Oppsummering.....   | 38        |
| <b>5 Bergverk og utvinning av råolje og naturgass</b> .....                             | <b>39</b> |
| 5.1 Utvinning av råolje og naturgass.....   | 39        |
| 5.2 Bergverksdrift og tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning.....                  | 45        |
| 5.3 Oppsummering.....   | 46        |
| <b>6 Tjenesteytende næringer</b> .....  | <b>47</b> |
| 6.1 Energibruk.....   | 47        |
| 6.2 Produksjon.....   | 49        |
| 6.3 Energiintensitet.....   | 50        |
| 6.4 Dekomponeringsanalyse.....  | 52        |
| 6.5 Andre indikatorer for energiintensitet.....   | 53        |
| 6.6 Oppsummering.....   | 56        |
| <b>7 Primærnæringene og bygg &amp; anlegg</b> .....                                     | <b>57</b> |
| 7.1 Primærnæringene.....  | 57        |
| 7.2 Bygg og anlegg.....   | 61        |
| 7.3 Oppsummering.....   | 62        |
| <b>8 Transport</b> .....  | <b>63</b> |
| 8.1 Energibruk til transportformål.....   | 63        |
| 8.2 Volumutvikling.....   | 66        |
| 8.3 Energiindikatorer.....  | 68        |
| 8.4 Oppsummering.....   | 75        |
| <b>9 Husholdningenes energibruk til stasjonære formål</b> .....                         | <b>76</b> |
| 9.1 Utvikling fra 1960 til 2009.....  | 76        |
| 9.2 Utvikling fra 1990 til 2009.....  | 77        |
| 9.3 Nyttiggjort energi.....   | 78        |
| 9.4 Boligtype.....  | 79        |
| 9.5 Bosettingsmønster.....  | 80        |
| 9.6 Boligareal.....   | 80        |
| 9.7 Elektrisk utstyr.....   | 82        |
| 9.8 Internasjonale sammenligninger.....   | 82        |
| 9.9 Energibruken i private biler.....   | 84        |
| 9.10 Oppsummering.....  | 84        |
| <b>10 Internasjonale sammenligninger</b> .....  | <b>85</b> |
| 10.1 Energibruk.....  | 85        |
| 10.2 Energi pr enhet BNP.....   | 86        |
| 10.3 Energibruk per innbygger.....  | 88        |
| 10.4 Oppsummering.....  | 90        |

---

|  |            |
|--|------------|
| <b>Referanser.....</b>   | <b>91</b>  |
| <b>Vedlegg A: Om energiregnskap og energibalansen og måleenheter for energi.....</b>                 | <b>93</b>  |
| <b>Vedlegg B: Produksjonsverdi, bruttoprodukt og BNP.....</b>  | <b>95</b>  |
| <b>Vedlegg C: Behandling av spesielle næringer og energiforbruk til alternative<br/>formål .....</b> | <b>96</b>  |
| <b>Vedlegg D: Usikkerhet og tolkningsproblemer med de ulike energiindikatorene .....</b>             | <b>98</b>  |
| <b>Vedlegg E: Dekomponeringsanalyse .....</b>  | <b>99</b>  |
| <b>Vedlegg F: Tabeller for energibruk, produksjonsverdi og bruttoprodukt .....</b>                   | <b>101</b> |
| <b>Figurregister .....</b>   | <b>106</b> |
| <b>Tabellregister.....</b>   | <b>108</b> |

## 1 Innledning

Vekst i energiforbruket er nært knyttet opp mot økonomisk vekst, befolkningsvekst og transportmengde. Når produksjonen, byggmassen og passasjer- og godsmengden stiger, vil samtidig energibehovet øke. Energibruken kan imidlertid effektiviseres, slik at vi bruker mindre energi i forhold til aktiviteten. Energi-effektivisering er en målsetning, blant annet for å begrense utslipp og energikostnader. Interessen for ENØK-tiltak tiltar særlig i perioder med knapphet på energi og økende energipriser. Eksempler på noen virkemidler for å begrense energibruken, er strengere energikrav til bygninger, varmegjenvinning, økt satsing på kollektivtrafikk, styringssystemer for energibruk i bygninger og energimerking av elektriske apparater. I tillegg satses det på tekniske løsninger som reduserer energibehovet i elektrisk utstyr og apparater. Ved å se på forholdet mellom energibruk og f.eks. produksjon, ser man om energiforbruket per produsert enhet går opp eller ned. Dette illustrerer om utviklingen går i retning av at man får mer utbytte igjen per enhet energi som brukes og dermed om energibruken blir mer effektiv. Slike indikatorer er nyttig informasjon ved energipolitiske utredninger og for å vurdere effekten av tiltak som er gjennomført.

Det er imidlertid mange faktorer som påvirker forholdet mellom energibruk og aktivitet. Detaljerte indikatorer på næringsnivå og bakgrunnsinformasjon om faktorer som påvirker forholdet mellom energibruk og aktivitet er nødvendig for å kunne gi en god tolkning av aggregerte indikatorer for landet som helhet. Strukturelle endringer, markedsforhold og generell produktivitetsvekst er eksempler på faktorer som kan gi økt produksjonen per energienhet, men som har lite med energiøkonomiserende tiltak å gjøre.

Forbruk av fossil brensel som fyringsolje, bensin og kull gir forurensende utslipp til luft. Derfor er sammensetningen av energiforbruket og utviklingen i forholdet mellom fornybar og ikke-fornybar energi viktig. Bidrag til å oppfylle Norges forpliktelser i Kyoto-protokollen kan skje både gjennom en reduksjon i energiforbruket og overgang til mer miljøvennlige energikilder. Alternativt kan det kjøpes utslippskvoter. I denne rapporten fokuseres det på sammensetningen av energiforbruket i ulike næringer, siden bruk av ulike energikilder har både ulike miljøkonsekvenser og forskjellige virkningsgrader.

Resten av rapporten er organisert på følgende måte: I kapittel 2 presenterer vi bakgrunnsinformasjon som begrunnelse for valg av indikatorer og definisjon av sentrale variabler. Kapittel 3 tar for seg bakgrunnsindikatorer og utviklingen i ulike energiindikatorer for Norge på et makronivå. I kapittel 4 til 9 går vi ned på næringsnivå og beskriver utviklingen i energiintensiteten i de enkelte næringene og husholdningene. Ideen er at man kan få en oversikt over hovedtrekkene for Norge i kapittel 3, mens man kan fordype seg i de enkelte næringene i kapittel 4-9. I kapittel 10 ser vi på energibruk og energiindikatorer for Norge i et internasjonalt perspektiv.

I vedlegg A finnes informasjon om prinsipper og definisjoner i energiregnskapet og nasjonalregnskapet. Vedlegg B inkluderer definisjoner av produksjonsverdi, bruttoprodukt og BNP. Vedlegg C beskriver behandling av spesielle næringer og energiforbruk til alternative formål, vedlegg D viser til usikkerhet og tolkningsproblemer med de ulike energiindikatorerne, mens vedlegg E beskriver metoden som er brukt i dekomponeringsanalysen som gjøres i kapittel 3, 4, 6 og 8. Tabeller med energibruk, produksjon, bruttoprodukt og utvikling i energiintensiteten fra 1990 til 2009 finnes i vedlegg F



## 2 Nyttig bakgrunnsinformasjon

Før vi presenterer tall for energibruk og energiindikatorer for Norge kan det være nyttig med litt bakgrunnsinformasjon. I avsnittene under gir vi en kort redegjørelse for valg av indikatorer, samt en gjennomgang av sentrale definisjoner og begreper. For mer informasjon om prinsipper, definisjoner, måleenheter, tolkningsproblemer og lignende viser vi til vedlegg A, B, C og D bakerst i rapporten.

### 2.1 Bakgrunnsinformasjon for valg av indikatorer

I denne rapporten har vi valgt å ta med både det vi kaller *bakgrunnsindikatorer*, som for eksempel samlet energibruk i Norge, bruttoprodukt, produksjonsverdi og antall innbygger, og *indikatorer for energiintensitet* der vi kombinerer bakgrunnsindikatorerne som i energibruk per enhet bruttoprodukt og energibruk per enhet produksjonsverdi. Bakgrunnsindikatorerne er statistikk som blir publisert jevnlig i Statistisk sentralbyrå, mens den andre typen indikator blir satt sammen for å analysere en utvikling som ikke er direkte observerbar fra statistikken.

En indikator skal først og fremst vise de langsiktige trendene. Vi ønsker altså å fange opp forandringer i trendene og ikke nødvendigvis gi fullstendig informasjon om området vi belyser. Ved stor grad av heterogenitet innenfor en næring eller sektor, fanger indikatoren ofte opp bare deler av utviklingen. Det kan derfor være nødvendig å lage indikatorer på et mer detaljert nivå. Mens vi i kapittel 3 presenterer nasjonale indikatorer, vil i kapittel 4-8 presentere detaljerte indikatorer for de ulike næringene i norsk økonomi og husholdningene.

I tillegg til et behov for mer detaljer kan det også være nødvendig med flere indikatorer for å belyse hele variasjonen i energibruken. For å få med hele bildet presenterer vi derfor både indikatorer som viser utvikling i energibruk i forhold til økonomisk utvikling og utvikling i energibruk i forhold til andre størrelser som antall innbyggere, antall sysselsatte, antall timeverk, passasjerkilometer, tonnkilometer, inntekt og bygningsareal.

I rapporten har vi valgt å fokusere på utviklingen i energibruk i forhold til produksjonsverdien, da vi mener mengde produserte varer og tjenester er den viktigste driveren for energibruk i næringslivet. Flere varer og tjenester krever større produktinnsats og/eller flere ansatte. Dette igjen fører til behov for mer areal til kontorer, butikker, produksjonslokaler med mer. Resultatet er høyere energibruk. Produksjonsverdi i faste priser vil derfor være en sentral bakgrunnsindikator i vårt indikatorsett.

Selv om vi oppfatter energi dividert på produksjonsverdi som den beste indikatoren til å måle energiintensitet for alle næringer i Norge samlet sett, så har den sine svakheter. Interne leveranser mellom bedrifter i samme konsern kan gi et feilaktig bilde av produksjonsvolum og dermed gi en lavere energiintensitet enn det som er reelt. Det er heller ikke like god sammenheng mellom energibruk og produksjonsverdi i alle næringer. Innenfor vareproduserende næringer, som landbruk, fiske, industri og petroleumsvirksomhet, er det en tett sammenheng mellom energibruk og produksjon. For tjenesteytende næringer og transportnæringer ser det imidlertid ut til å være en svakere sammenheng mellom de to variablene (se Bøeng og Spilde, 2006). For de to siste næringsgruppene kan det derfor være nødvendig med supplerende indikatorer for å fange opp hele variasjonen i energiintensiteten. Det blir heller ikke beregnet produksjonsverdi for husholdninger, således er det ikke er mulig å beregne energiintensitet i husholdningene på denne måten.

For transportnæringene skulle man tro at det var god sammenheng mellom produksjonsverdi i faste priser og drivstoffbruk, siden økt produksjon i form av mer kjøring og mer last vil føre til et tilsvarende høyere drivstofforbruk. Resultatene fra Bøeng og Spilde, 2006 viste imidlertid en mye kraftigere oppgang i drivstofforbruk enn produksjonsverdi for flere transportnæringer. Både energi-

bruken sett i forhold til produksjonsverdien og energibruken sett i forhold til bruttoproduktet viste en oppgang i perioden 1990 - 2004. Gitt den teknologiske utviklingen mot mer energieffektive motorer de siste årene virker denne utviklingen lite rimelig. Vi er ikke sikre på hva den økte energibruken i forhold til økonomiske størrelser kommer av, men en hypotese er at det var mindre last og passasjerer per kjøretøy i 2004 enn i 1990. En annen forklaring kan være at mer drivstoff skulle vært plassert på private biler og mindre på transportnæringene. En alternativ måte å måle energiintensitet for transportnæringer på er derfor å se på energibruk per tonnkilometer og per passasjerkilometer<sup>3</sup>. Internasjonalt er det faktiske transportarbeidet (tonnkm og passasjerkm) et mer vanlig aktivitetsmål når man ønsker å måle energiintensiteten i transport. Vi velger derfor å fokusere på den faktiske transporten av passasjerer og gods innen Norge når vi presenterer energiindikatorer for transport i kapittel 8.

I tillegg til å se på indikatorer som kan indikere om vi bruker energien mer effektivt, ønsker vi også å belyse sammensetningen av energivarer, og da spesielt bruk av fornybar energi vs. fossile brennstoff. Andelen fornybar energi brukes ofte som en av flere mål for bærekraftig forbruk. Dess høyere andel av energibruken som er fornybar i Norge dess mer bærekraftig regnes vårt forbruk som. Nå er det klart at denne indikatoren alene ikke forteller hele historien. Likevel mener vi det er en interessant indikator som mest sannsynlig kommer til å få økt fokus fremover grunnet EUs innføring av fornybarhetsdirektivet (se kapittel 3.8).

## 2.2 Energiregnskapet og energibalansen

Når vi skal måle energiintensitet på bakgrunn av økonomiske tall fra nasjonalregnskapet, som energibruk dividert på produksjonsverdi, er det best å bruke energitall fra *energiregnskapet*. Dette kommer av at energiregnskapet baserer seg på samme prinsipper som nasjonalregnskapet. Om vi derimot ønsker å gjøre målinger av utvikling i energibruk etter ulike formål, som energi til vareproduksjon, energi i bygninger og energi til transport, kan det derimot være hensiktsmessig å bruke energitall fra *energibalansen*. I energibalansen er drivstoff til transport i de enkelte næringene skilt ut og vi sitter kun igjen med energien som går med til å produsere varer eller til å varme opp bygningene og energi til lys og elektriske apparater og utstyr. For en mer utdypende forklaring av forskjellen mellom energiregnskapet og energibalansen, se Boks 2.1 og vedlegg A.

I denne rapporten har vi valgt å i hovedsak bruke tall fra *energiregnskapet*. *Total energibruk* omfatter næringer og husholdninger, inklusive energiforbruk i energiproduserende næringer som olje- og gassutvinning og fjernvarme, men eksklusiv råstoff og utenriks sjøfart.

Total energibruk i denne rapporten avviker dermed fra det som normalt regnes som *totalt innenlands sluttforbruk* i energibalansen og energiregnskapet, hvor forbruk i energisektorene ikke er med. Energisektorene er inkludert i rapporten fordi vi ønsker å si noe om utviklingen i energibruken i økonomien totalt, og energisektorene, særlig olje- og gassutvinning, er en viktig del av økonomien.

Vi har valgt å holde energi brukt som råstoff og energi brukt i utenriks sjøfart utenfor denne analysen. Begrunnelse for dette er at råstoff ikke går til energiformål, mens tallene for utenriks sjøfart er noe usikre. Energi som omformes til andre energivarer i energisektorene er imidlertid inkludert, med unntak av raffinerier, der kun deres forbruk til brensel regnes med. For en mer utdypende begrunnelse for avgrensning av energibruken og behandling av spesielle næringer, se velegg C bakerst i rapporten.

<sup>3</sup> Se kapittel 8 om Transport for definisjoner.

**Boks 2.1: Energiregnskapet og energibalansen**

Energiregnskapet og energibalansen er to ulike måter å stille opp tilgang og forbruk av energi på. Energibalansen følger energiflyten på norsk jord og er satt opp etter internasjonale prinsipper, mens energiregnskapet følger energibruken i norsk økonomi, tilnærmet som i nasjonalregnskapet. I energiregnskapet skal all energi brukt av norske næringer og husholdninger være med, selv om energien er brukt i utlandet. Energibalansen tar kun med energi omsatt i Norge. Dette fører til ulike tall for bl.a. luftfart og utenriks sjøfart. Andre forskjeller er at energibalansen skiller mellom energivarer brukt til brensel og energivarer brukt til råstoff, mens det i energiregnskapet blir presentert samlet. I tillegg blir energi brukt til transport skilt ut i energibalansen, mens energiregnskapet tar med all energi under den næringen det hører hjemme.

**2.3 Produksjon og bruttoprodukt i faste 2000-priser**

Produksjon er verdien av varer og tjenester fra innenlandsk produksjonsaktivitet. Ved å trekke produktinnsatsen fra produksjonen fremkommer bruttoproduktet til den enkelte næring.

$$\text{Bruttoprodukt} = \text{Produksjonsverdi} - \text{Produktinnsats}$$

Produksjonsverdi og bruttoprodukt i *faste priser* finnes ved å ta utgangspunkt i disse størrelsene i et basisår og kjede sammen beregnede volumendringer fra dette basisåret. I denne rapporten er 2000 satt som basisår. Det betyr at alle verdier er avregnet til 2000 prisnivå. I prinsippet skal endringer over tid da illustrere volumendringer, mens effekter av endrede priser på produkter og produktinnsats fjernes. For nærmere beskrivelse av produksjonsverdi og bruttoprodukt, se vedlegg B.

**2.4 Energiintensitet vs. energieffektivitet**

Begrepet energiintensitet er ofte assosiert med energieffektivitet, og brukes i mange tilfeller for å måle hvor effektiv energibruken er i landet. Dette er ikke helt riktig. Energiintensitet er et mål på hvor mye energi som brukes i forhold til et relevant aktivitetsmål (som for eksempel produksjonsverdi eller BNP). Energiintensitet sier ikke automatisk noe om hvor effektivt energien brukes. Energieffektivitet er en medvirkende faktor i energiintensiteten, men andre elementer spiller også en vesentlig rolle. Disse inkluderer:

1. Næringsstrukturen i landet
2. Klimaet
3. Landskapet
4. Størrelse på landet (bruttoareal)
5. Befolknings tetthet og bosettingsmønster

Et land med mye kraftintensiv industri vil bruke mer energi per produsert enhet enn et land med en tjenestebasert økonomi. Klimaet spiller også en vesentlig rolle ettersom et kaldt klima krever mer energi til oppvarming, samtidig som et tropisk klima krever energi til nedkjøling. Et kupert og vidstrakt landskap med store avstander og spredt bosetting krever mye energi til transport sammenlignet med et lite og kompakt land med sentralisert bosetting. Det er derfor viktig å ha dette i bakhode når vi sammenligner energiintensitet på tvers av land, slik vi gjør i kapittel 10 i denne rapporten.

Endringer i energiintensiteten for et land er som sagt ikke ensbetydende med effektivitetsforbedringer. For et lands økonomi kan endringen i energiintensitet fra en periode til en annen illustreres på følgende måte:

$$\text{Endring i energiintensitet} = \text{Endring i strukturen til produksjonen} * \text{Endring i effektiviteten til energikonsumerende utstyr.}$$

Å måle effektiviteten på denne måten er vanskelig. Generelt er energieffektivitet vanskelig å evaluere for et land som helhet, og konseptet energieffektivitet er derfor i større grad assosiert med spesifikke sektorer og næringer. Likevel finnes det ulike analyser man kan benytte for å skille effekten av strukturendringer fra effekten av endringer i næringsspesifikk intensitet (et begrep som ligger nærmere effektivitetsbegrepet). I kapittel 3 har vi utført en dekomponeringsanalyse av endringen i energibruken i norsk økonomi for å prøve å kvantifisere effekten av hhv. økt aktivitet, endret næringsstruktur og endring i næringsspesifikk intensitet, som altså kan bidra til å belyse hva som faktisk driver energibruken.

### 3 Nasjonale indikatorer for energiintensitet

I dette kapittelet vil vi presentere utviklingen i energibruken, relevante drivere for energibruk og et utvalg av nasjonale energiindikatorer for Norge. Hovedfokuset i rapporten er energibruk pr produksjonsverdi ettersom vi mener det er den mest dekkende indikatoren for energiintensitet. En annen økonomiske størrelse vi trekker frem er bruttoproduktet. I tillegg til å se på energibruken i forhold til økonomiske størrelser har vi valgt å presentere energibruken i Norge sett i forhold til antall innbyggere, inntekt og transportarbeidet, samt forbruket av fornybar energi i Norge.

Energiindikatorerne vi har valgt å fokusere på i denne rapporten er altså følgende:

1. Energiforbruk dividert på produksjonsverdi i faste 2000-priser
2. Energiforbruk dividert på bruttoprodukt i faste 2000-priser
3. Energiforbruk dividert på antall innbyggere
4. Energiforbruk dividert på inntekt
5. Drivstoff pr tonn- og passasjerkilometer
6. Andelen fornybar energi

For indikatoren energibruk dividert på produksjonsverdi har vi foretatt en dekomponeringsanalyse for å identifisere hvor mye av endringen i total energibruk som er forårsaket av en generell økning i aktiviteten, endringer i næringsstrukturen og endringer i energiintensiteten for den enkelte næring.

Til slutt i kapittelet har vi valgt å presentere viktige drivere som energipriser og temperatur litt mer i detalj.

Kapittelet er ment å gi en oversikt over utviklingen på nasjonalt plan. For mer utdypende beskrivelser av utviklingen innenfor enkelt næringer viser vi til kapittel 4-8.

#### 3.1 Utvikling i energibruken

Den samlede energibruken i Norge<sup>4</sup> utgjorde 282 TWh i 2009. Store deler av denne energien blir brukt innenfor industrien, husholdningene, olje- og gassutvinning og veitransport. Figur 3.1 viser utviklingen i energiforbruket i Norge for perioden 1990-2009 etter næring. Av figuren ser vi energibruken i Norge økte med 28 prosent fra 1990 til 2009, noe som tilsvarer en økning på 62 TWh. Holder man husholdningene utenfor økte energibruken med 36 prosent, eller 58 TWh.

Utvinning av råolje og naturgass og transport var de viktigste bidragsyterne til oppgangen i energibruken. Mens utvinningsnæringen stod for hele 40 prosent av den totale økningen i energibruk i perioden, var det tilsvarende tallet for transportnæringene 28 prosent.

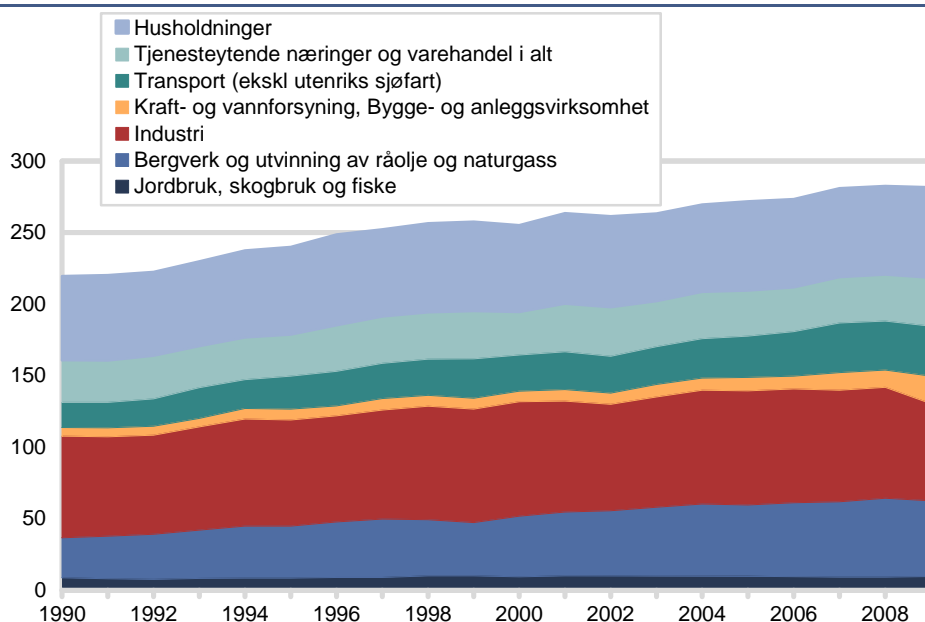
Energiforbruk innenfor industrien, husholdningene og tjenesteytende næringer har, i motsetning til utvinning og transport, flatet ut siden slutten av nittiårene. Den sterke nedgangen i 2009 for industri har sammenheng med finanskrisen. Krisen rammet særlig den kraftintensive industrien siden den i stor grad produserer for eksportmarkedet. Prisene på blant annet stål og aluminium falt i 2008-2009 på grunn av lavere etterspørsel internasjonalt. Dette ga redusert produksjon og strømforbruk, og også enkelte nedleggelse i næringene metallindustri og treforedling.

Forbruket av energi i kraft- og vannforsyning har steget kraftig fra 2006, og gjorde et markant hopp fra 2008 til 2009. Dette har sammenheng med at gasskraftproduksjonen på LNG-anlegget på Melkøya i Hammerfest er tatt med i produksjonstallet for strøm i 2009. Videre har det vært en svært stor økning i kraftproduksjonen i gasskraftverket Naturkraft på Kårstø. Dette anlegget kom i drift i 2007. Økningen i energibruken i

<sup>4</sup> Tallet inkluderer norske næringer og norske husholdninger, ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff. Merk at forutsetningene vi har tatt i denne rapporten fører til at tallene for total energibruk avviker fra det som normalt regnes som *totalt innenlands sluttforbruk* i energibalansen og energiregnskapet, hvor forbruk i energisektorene ikke er med. Se kapittel 2.2.

kraft og vannforsyningen skyldes økt varmekraftproduksjon. Mengden naturgass brukt i varmekraftverk ble tidoblet fra 2008 til 2009, hovedsakelig på grunn av disse to anleggene. Dette har sammenheng med at sterkere prisfall på gass sammenliknet med prisen på strøm i 2009 gjorde det lønnsomt å øke produksjonen i disse verkene.

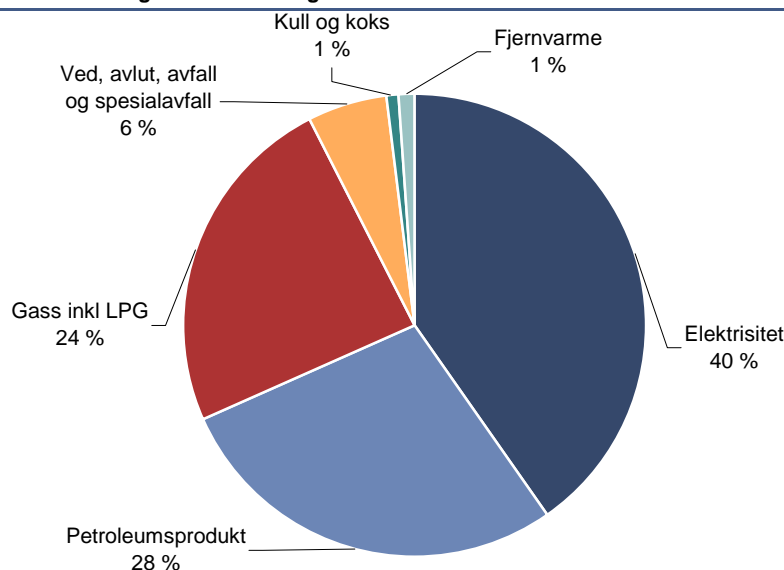
**Figur 3.1. Energibruk i Norge. 1990-2009. (Ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff). TWh**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Figur 3.2 viser energibruk fordelt på energibærere i Norge i 2009 (ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff). Elektrisitet er den viktigste energibæreren i innenlandsk anvendelse, og stod for 40 prosent av den totale energibruken i 2009. En hovedårsak til den høye bruken av elektrisitet er at Norge har en stor kraftintensiv industri, samtidig benyttes elektrisitet i langt større grad til oppvarming av bygninger og tappevann enn i andre land. Den nest største gruppen av energivarere er petroleumsprodukter, som i all hovedsak er bensin og diesel brukt til transport. En stadig viktigere energivarere for Norge er gass. I 2009 stod gassforbruket for 24 prosent av det totale energiforbruket, hvorav 18 prosent ble brukt i energisektorene.

**Figur 3.2. Energibruk etter energivarere. 2009. Prosent<sup>1,2</sup>**



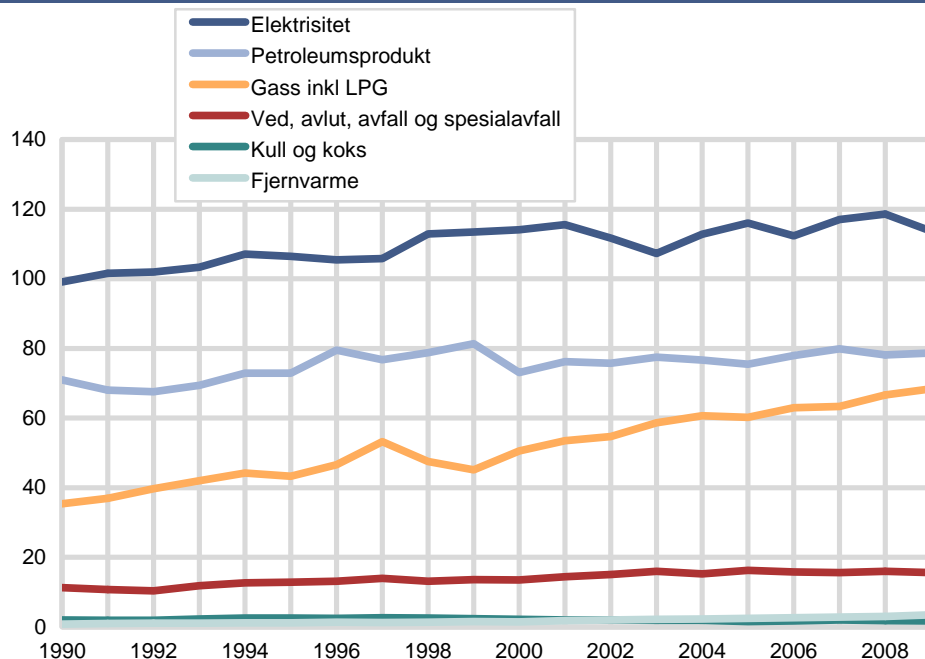
<sup>1</sup> Energibruk utenom utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff

<sup>2</sup> Petroleumsprodukter inkluderer: Bensin, fyringsparafin, jet parafin, autodiesel, fyringsolje, marine gassoljer, tungdestillater, tungolje. Gass inkluderer: LPG, naturgass, annen gass (inkl biogass)

Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Figur 3.3 viser utviklingen i energibruken over tid, fordelt på ulike energibærere. Den mest påfallende endringen er den økte bruken av gass. Gass brukes hovedsakelig i energisektorene, og forbruket har økt med hele 93 prosent i perioden 1990 til 2009. Den økte gassbruken stod for over halvparten av den økte energibruken i perioden, og oppgangen henger sammen med høy aktivitet i olje- og gassutvinningen. De største energibærerne elektrisitet og petroleumprodukter har til sammenligning vist en oppgang på hhv. 15 og 11 prosent i perioden 1990-2009. Bruken av fjernvarme har 4-doblet seg i perioden, men utgjør likevel en beskjeden andel av det totale energiforbruket.

Figur 3.3. **Energibruk etter energivare. 1990-2009. TWh<sup>1,2</sup>**



<sup>1</sup> Energibruk utenom utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff

<sup>2</sup> Petroleumprodukter inkluderer: Bensin, fyringsparafin, jet parafin, autodiesel, fyringsolje, marine gassoljer, tungdestillater, tungolje. Gass inkluderer: LPG, naturgass, annen gass (inkl biogass)

Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

## 3.2 Energibruk pr enhet av produksjonsverdi og bruttoprodukt

### 3.2.1 Utvikling i produksjonsverdi og bruttoproduktet i faste 2000-priser

Figur 3.4 og 3.5 viser utviklingen i produksjonsverdi og bruttoproduktet i faste 2000-priser, etter næring, for perioden 1990-2009. Mens produksjonsverdien<sup>5</sup> har økt med 92 prosent, har bruttoproduktet<sup>6</sup> steget med 65 prosent i perioden 1990-2009. Forskjellen på de to indikatorene skyldes i stor grad utviklingen i produktinnsatsen. En kraftigere økning i produktinnsatsen enn i produksjonsverdien i perioden 1990-2009 har ført til at produksjonsverdien har steget mer enn bruttoproduktet. En mulig årsak til hvorfor produktinnsatsen har steget mer enn produksjonsverdien i mange næringer, er økt spesialisering eller utskilling av bedrifter til andre næringsgrupper. I tillegg kan det skyldes at bedriften går over til å importere produktinnsatsen i stedet for å produsere det selv. Importert produktinnsats inngår i samlet produktinnsats, men ikke produktinnsats som produseres i bedriften som bruker dette videre i produksjonen. En annen forklaring, som særlig gjelder for transportnæringene, kan være en overgang fra å eie til å leie transportmidler, siden leiekostnader inngår som en del av produktinnsatsen og dermed i produksjons-

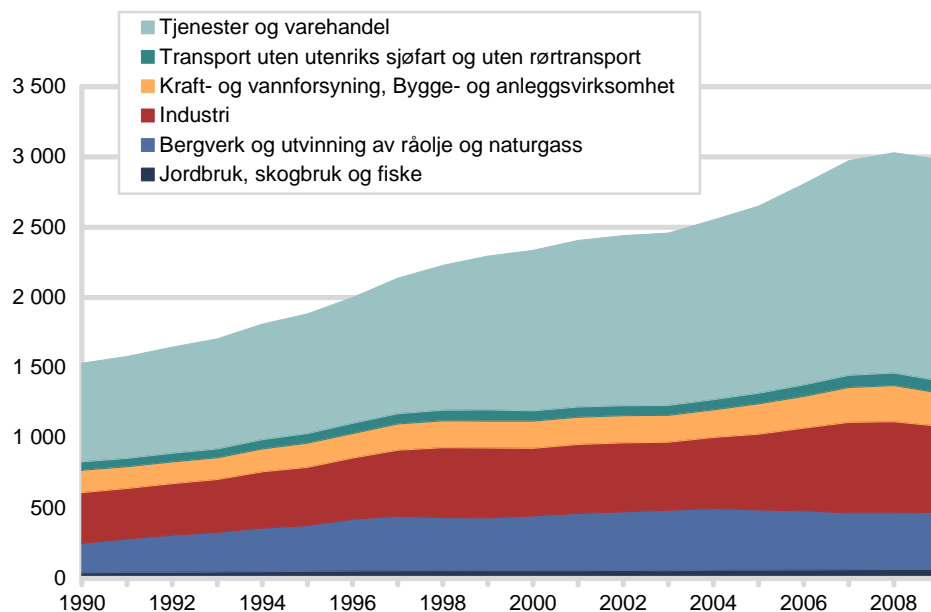
<sup>5</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og husholdninger

<sup>6</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og boligjenester

verdien, men ikke i bruttoproduktet. For en mer utdypende forklaring av forskjellene på de to indikatorene viser vi til vedlegg D.

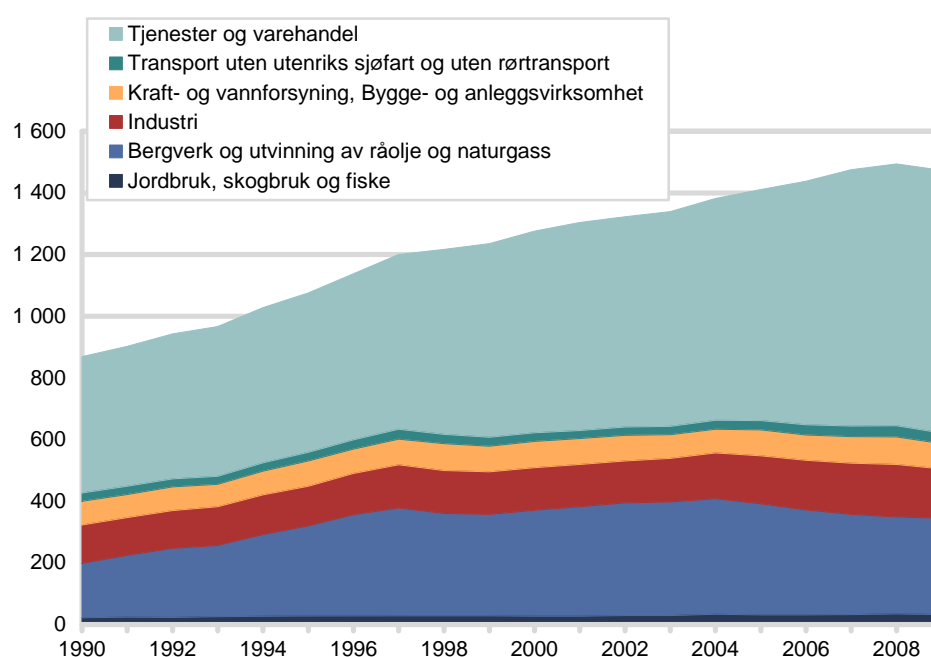
De største bidragsyterne til veksten i både produksjonsverdien og bruttoproduktet har vært de tjenesteytende næringene og utvinningen av råolje og naturgass. Tjenesteytende næringer har ikke bare hatt høyest produksjonsverdi og bruttoprodukt, men også den bratteste veksten i perioden 1990 til 2009. Utenom transportsektoren har produksjonsverdien økt med mer enn 50 prosent i alle næringer. Industrien har hatt en vekst på 71 prosent i denne perioden, mens bergverk og utvinningsnæringen hadde en økning i produksjonsverdien på 91 prosent.

**Figur 3.4. Produksjonsverdi i mrd kr, faste 2000-priser. Etter næring. 1990-2009**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå. Ekskl. utenriks sjøfart.

**Figur 3.5. Bruttoproduct i mrd kr, faste 2000-priser. Etter næring. 1990-2009**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå. Ekskl. utenriks sjøfart.



### 3.2.2 Utvikling i energibruk per enhet av bruttoproduktet og produksjonsverdi

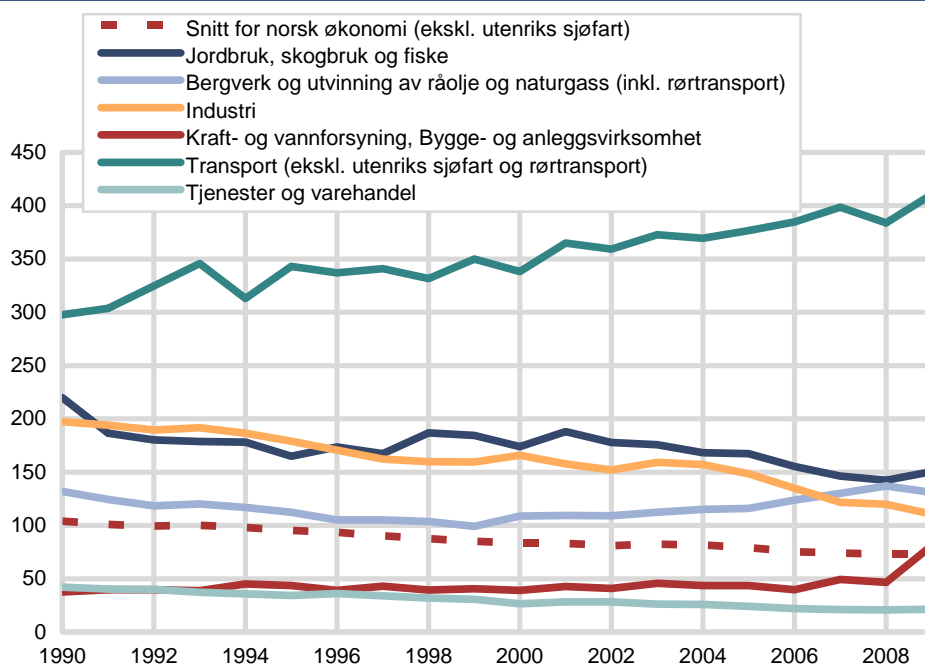
Figur 3.6 viser utviklingen i energibruk pr enhet produksjonsverdi i faste 2000-priser. For perioden 1990-2009 har energiforbruket pr enhet produksjonsverdi for den norske økonomien (ekskl. utenriks sjøfart) falt med 29 prosent.

Mens industrien, tjenestenæringene og primærnæringene viser en nedgang i perioden, har imidlertid energibruken pr enhet produksjonsverdi økt for transportnæringene og kraft og vannforsyning (inkl. bygg og anlegg). Gruppen bergverk og utvinning viser samlet sett en svak nedgang på 1 prosent, men ser man kun på utviklingen for utvinning av olje og gass (inkl. rørtransport) viser denne næringen en oppgang i energiintensiteten på 12 prosent i perioden.

Transport og primærnæringene har størst energibruk per enhet av produksjonsverdi. Mens transportsektoren brukte hele 19 ganger mer energi pr enhet produksjonsverdi enn tjenestenæringene i 2009, brukte primærnæringene 7 ganger mer energi enn tjenestenæringene. Over perioden 1990-2009 har primærnæringene hatt en nedgang i energiintensiteten på 32 prosent, mens energiintensiteten i transportnæringene har gått opp med 38 prosent. I kapittel 3.4 og kapittel 8 presenterer vi imidlertid andre intensitetsindikatorer for transport som vi mener bedre representerer utviklingen for denne sektoren.

I 2009 ble det brukt ca. 5 ganger mer energi per enhet av produksjonsverdi i industrien enn i tjenesteytende næringer. Forskjellene mellom industri og tjenesteytende skyldes at man i tjenesteytende næringer stort sett bruker energi til oppvarmingsformål, belysning og elektrisk utstyr, mens industrien i tillegg bruker mye energi til industriprosesser. For industrien var det en nedgang i energibruk per enhet av produksjonsverdi på ca. 44 prosent fra 1990 til 2009. Industrien har opplevd fall i energibruken i denne perioden, men samtidig en økning produksjonen, noe som har medført en nedgang i energiintensiteten. Energibruk per enhet av produksjonsverdi i tjenesteytende næringer har gått ned med hele 49 fra 1990 til 2009. Det er kun tjenesteytende næringer som har en energiintensitet som ligger under snittet for norsk økonomi i 2009.

Figur 3.6. Utvikling i energibruk per enhet av produksjonsverdi. 1990-2009. GWh per milliard kr i faste 2000-priser



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå. Ekskl. utenriks sjøfart, boligjenester og husholdninger

Økningen i energiintensiteten for olje- og gassutvinning i andre halvdel av perioden henger sammen med blant annet fall i produksjonen, økt andel gass og aldring av felt.

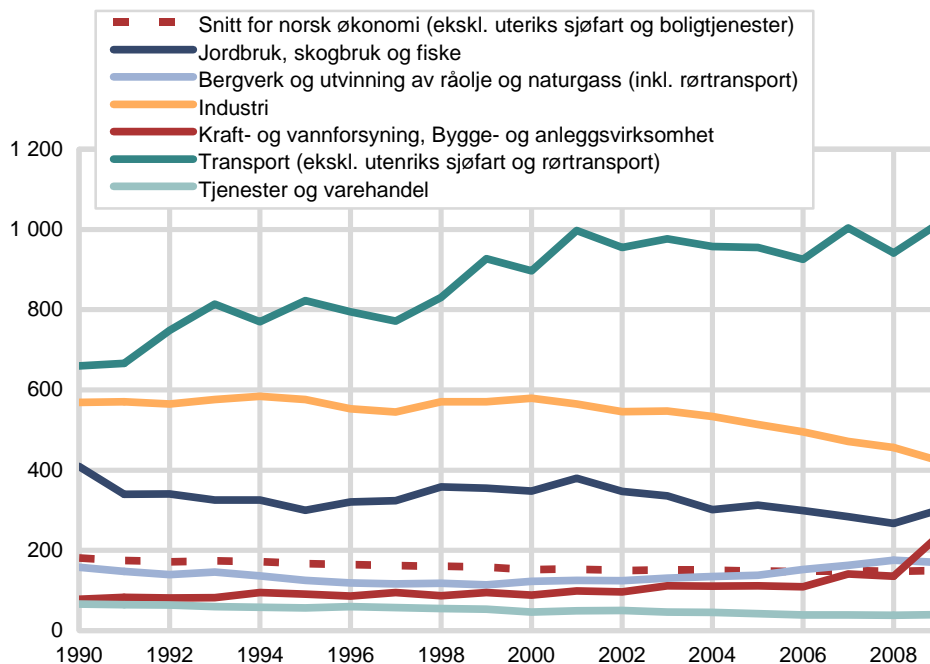
I kapittel 4-9 vil alle næringer (inkl. husholdninger) kommenteres nærmere.

Figur 3.7 viser utviklingen i energibruk i forhold til bruttoproduktet. For perioden 1990-2009 har energiforbruket pr enhet bruttoprodukt for den norske økonomien (ekskl. utenriks sjøfart) falt med 17 prosent.

Av figuren ser vi at energibruken per enhet av bruttoproduktet har utviklet seg forskjellig for de ulike hovednæringene fra 1990 til 2009. Mens industrien, tjenestenæringene og primærnæringene har vist en nedgang i perioden, har imidlertid energibruken pr enhet bruttoprodukt økt for transportnæringen, bergverk og utvinning og kraft- og vannforsyning (inkl. bygg og anlegg). Sammenligner vi figur 3.7 med figur 3.6 ser vi at alle hovednæringene, unntatt bergverk og utvinning, viser samme type utvikling (endringstallet har samme fortegn), men rangeringen av hvilke næringer som er mest energiintensive blir noe endret. Av figur 3.7 ser vi at transportnæringen og industrien er de mest energiintensive næringsgruppene sett i forhold til bruttoproduktet, mens tjenestenæringene bruker minst energi per enhet bruttoprodukt.

Industrinæringene har opplevd et fall i energibruken i perioden 1990-2009 samtidig som bruttoproduktet har økt, noe som har ført til en nedgang i energibruken per enhet av bruttoprodukt på 26 prosent. Primærnæringene og tjenestenæringene opplevde på lik linje med industri et fall i energibruken pr enhet bruttoprodukt, og for perioden 1990-2009 falt intensiteten med hhv. 26 og 40 prosent.

**Figur 3.7. Utvikling i energibruk per enhet bruttoprodukt. 1990-2009. GWh per milliard kr i faste 2000-priser**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

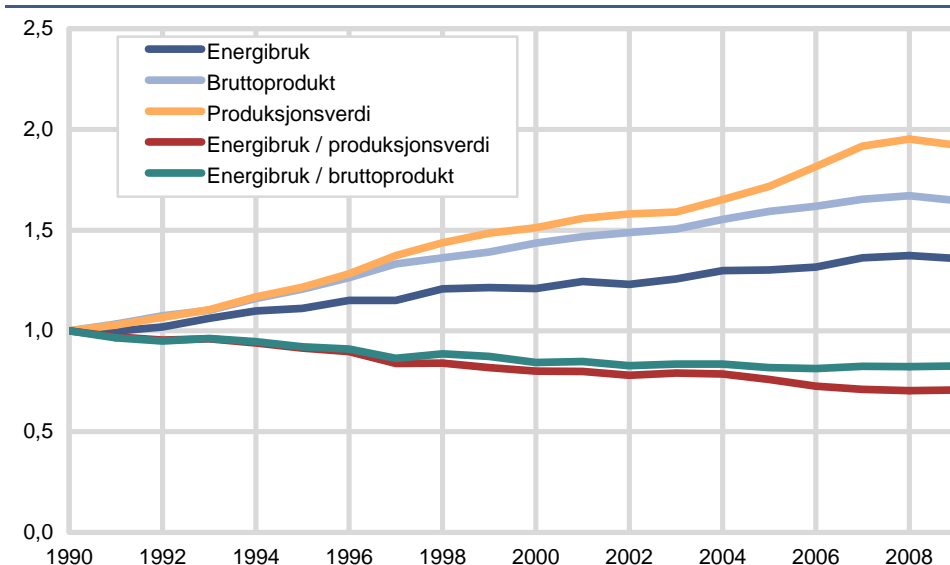
Transportnæringene har opplevd en økning i energibruken per enhet bruttoprodukt på 54 prosent, men som nevnt er vi usikre på om denne indikatoren er den beste for å beskrive utviklingen i transportsektoren (se kapittel 3.4 og kapittel 8). Energibruk per enhet bruttoprodukt i kraft- og vannforsyning og bygg og anleggsvirksomhet økte jevnt frem til 2007. Energibruken i kraft- og vannforsyning økte så kraftig fra 2007 til 2009 da nye varmekraftanlegg kom i drift, noe som resulterte i et hopp i energiintensiteten. Bergverk og utvinning opplevde samlet en oppgang i

intensiteten på 7 prosent. Splitter man opp gruppen finner man imidlertid at energiintensiteten har gått ned for bergverk (ned 44 prosent), mens utviklingen i utvinningsnæringen har gått motsatt vei (opp 14 prosent).

For mer detaljer angående de ulike næringene og husholdningene viser vi til kapittel 4-9.

I figur 3.8 har vi samlet energibruk, produksjonsverdi, bruttoproduktet og energibruken per produksjonsverdi og per bruttoprodukt fra 1990 til 2009. Størrelsene er koblet sammen på indeksform. Av figuren ser vi at både verdiskapningen, målt i bruttoprodukt, og produksjonsverdien har steget langt brattere enn energibruken i perioden.

**Figur 3.8. Utvikling i energibruk, produksjonsverdi, energibruk per enhet produksjonsverdi og energibruk pr enhet bruttoprodukt. Indeks, 1990=1<sup>1</sup>**



<sup>1</sup> Tallene er ekskl. utenriks sjøfart, energi brukt som råstoff, husholdninger og bolig tjenester  
Kilde: Energieregnskapet, Statistisk sentralbyrå.

Nedgangen i energiintensiteten skyldes flere forhold, blant annet har mindre energikrevende utstyr og forbedret produktivitet gjennom teknologisk endring spilt en viktig rolle sammen med blant annet vridninger i næringsstrukturen mot mindre energiintensive næringer, økt arbeidskraftproduktivitet, mer energieffektive bygninger, generelle energieffektiviserende tiltak og høyere utetemperatur.

De siste års perioder med prisøkninger på kraft og mer fokus på utslippsreduksjon har skapt incentiver både blant bedrifter og myndigheter til å satse mer på energisparing og omlegging av energibruken. Det er likevel vanskelig å si ut i fra denne rapporten hvor mye dette har slått ut i forhold til redusert energibruk og lavere energiintensitet.

Vi vil komme nærmere inn på ulike forklaringsfaktorer i de neste to delkapitlene (3.2.3 og 3.2.4), samt i kapittel 3.7.

### 3.2.3 Vridninger i næringsstrukturen over tid

Siden det er store forskjeller i energiintensiteten i ulike næringer vil en endring i nærings sammensetningen påvirke energiintensiteten for landet totalt. Videre vil utviklingen i energiintensiteten i næringer som bidrar mest til det samlede bruttoproduktet og produksjonsverdien eller står for en høy andel av energibruken, ha størst betydning. I tabell 3.1 ser vi på prosentandelene av bruttoprodukt, produksjonsverdi, årsverk, timeverk og energibruk for ulike sektorer i norsk økonomi. Årsverk og timeverk er begge inkludert ettersom antall timeverk per årsverk varierer for ulike næringer. Det vil derfor være mest hensiktsmessig å bruke energibruk per timeverk når man skal sammenligne mellom næringer.

Tabell 3.1. Bruttoprodukt, produksjonsverdi, årsverk og energiforbruk fordelt etter sektor. 1990 og 2009. Prosent<sup>1</sup>

|  | Bruttoprodukt <sup>1</sup> |      | Produksjonsverdi |      | Årsverk <sup>2</sup> |      | Timeverk |      | Energiforbruk <sup>3</sup> |      |
|--|----------------------------|------|------------------|------|----------------------|------|----------|------|----------------------------|------|
|  | 1990                       | 2009 | 1990             | 2009 | 1990                 | 2009 | 1990     | 2009 | 1990                       | 2009 |
| I alt .....  | 100                        | 100  | 100              | 100  | 100                  | 100  | 100      | 100  | 100                        | 100  |
| Jordbruk, skogbruk og fiske .....                          | 2                          | 2    | 3                | 2    | 6                    | 3    | 8        | 4    | 4                          | 3    |
| Bergverk og utvinning .....                                | 20                         | 21   | 14               | 14   | 1                    | 2    | 1        | 2    | 13                         | 19   |
| Industri .....   | 14                         | 11   | 23               | 21   | 16                   | 12   | 15       | 12   | 42                         | 33   |
| Kraft- og vannforsyning, Bygge- og anleggsvirksomhet       | 9                          | 6    | 10               | 8    | 9                    | 9    | 8        | 9    | 3                          | 7    |
| Transport uten utenriks sjøfart og uten rørtransport ..... | 3                          | 2    | 4                | 3    | 4                    | 4    | 4        | 4    | 8                          | 12   |
| Tjenesteytende næringer .....                              | 50                         | 58   | 45               | 53   | 64                   | 71   | 62       | 69   | 13                         | 12   |

<sup>1</sup> Ekskl. bolig tjenester

<sup>2</sup> Årsverk defineres som antall heltidssysselsatte personer pluss antall deltidssysselsatte omregnet til heltidssysselsatte. Litt over 2 prosent av arbeidsstyrken var sysselsatt i utenriks sjøfart i både 1990 og 2009.

<sup>3</sup> Ekskl. husholdninger, utenriks sjøfart og råstoff

Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Av tabell 3.1 ser vi at tjenesteytende næringer i 2009 stod for 58 prosent av det totale bruttoproduktet, 53 prosent av produksjonsverdien, 71 prosent av antall årsverk og 69 prosent av antall timeverk, men bare 12 prosent av energiforbruket. Industrien stod for en langt mindre del av både bruttoprodukt, produksjonsverdi, antall årsverk og timeverk (henholdsvis 11, 21 og 12 prosent), men 33 prosent av energiforbruket. Transportnæringer står for en relativt liten del av verdiskapningen, med en prosentandel på 2 prosent av bruttoproduktet og 3 prosent av produksjonsverdien i 2009, men 12 prosent av energibruken.

Bergverk og utvinningsnæringen har høyest prosentandel av bruttoprodukt, produksjonsverdi og energiforbruk sett i forhold til antall årsverk. Kun 2 prosent av totalt antall årsverk er sysselsatt i disse næringene, men de stod for 21 prosent av bruttoproduktet, 14 prosent av produksjonsverdien og 19 prosent av det totale energiforbruket i 2009. Dette skyldes høy produktivitet per ansatt og stort energibehov innen olje- og gassutvinning, som er den dominerende av disse næringene.

Fra 1990 til 2009 har det vært en kraftig aktivitetsøkning innen tjenesteytende næringer, mens industri og primærnæringer har stagnert. Av tabellen ser vi at andelen av arbeidsstyrken som jobbet innen tjenesteyting har steget fra 1990 til 2009, men har gått ned for industrien og primærnæringer.

Strukturendringene som vi her har vist har pågått over et lenger tidsrom. Tjenesteytende næringer har opplevd en sterk vekst siden årene etter 2. verdenskrig. Industriandelen har derimot gått betydelig ned etter at oljevirkosheten ble sentral i norsk økonomi fra midten av 1970-tallet. Primærnæringenes betydning har gått nedover siden begynnelsen av 1900-tallet. Dette har sammenheng med effektivisering av primærnæringene og utnyttning av komparative fortrinn. Økt inntekt har dessuten ført til større etterspørsel fra og produksjon i tertiærnæringer, som handel og omsorgstjenester. Slike næringer har dermed hatt større vekst enn industri- og primærnæringer. Man finner en lignende utvikling i andre industriland. Når et land blir rikere vil det også i større grad bygge ut velferdstilbud, som helse og sosialtjenester og undervisning. Dette er virksomheter som er lite energiintensive.

Bruken av oljeinntekter fra midten av 1970-tallet har forsterket de generelle vekst-tendensene i Norge, gjennom økt etterspørsel etter tjenester. Dette har ført til at tradisjonell konkurranseutsatt industri, som kraftintensiv industri og skipsfart har blitt fortrent på flere måter: Dels ved at oljevirkosheten har overtatt rollen som basis for eksportvirksomhet og valutainntekter, dels ved å øke kostnadsnivået og dermed gjøre annen industri mindre konkurransedyktig, dels ved at ressurser er overført fra industrinæringer til tjenesteyting og oljevirkoshet for å dekke det økte ressursbehovet som har oppstått her.

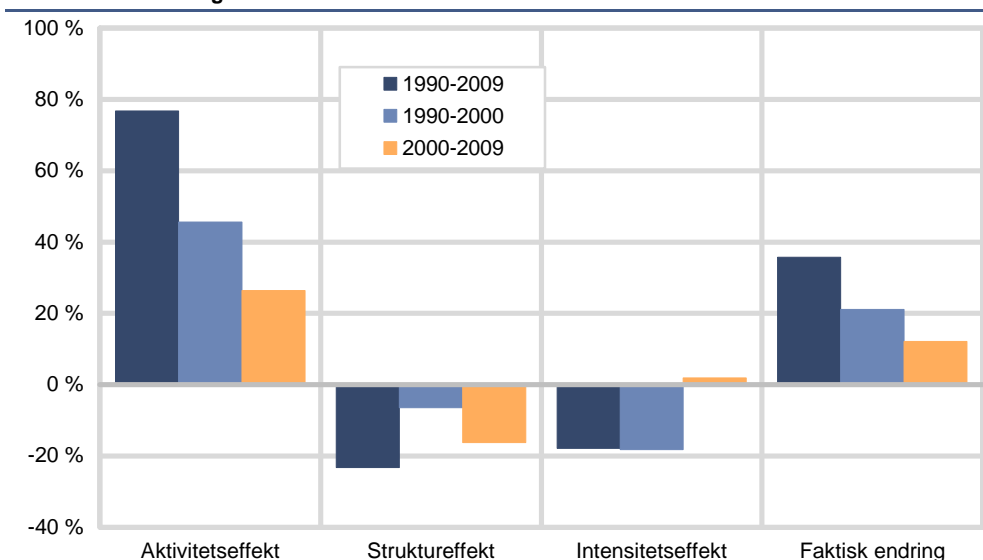
Overgang fra transport, industri og primærnæringer til tjenesteytende næringer innebærer at mindre energiintensive næringer utgjør en større del av økonomien. Selv om energiintensiteten hadde vært konstant innen de enkelte næringer, ville

dette ha ført til en nedgang i gjennomsnittlig energiintensitet for økonomien som helhet. Olje- og gassnæringen er et eksempel på en svært energiintensiv næring når man ser på energibruk per sysselsatt, men samtidig er produktiviteten per ansatt svært høy, med et bruttoprodukt per årsverk som er 17 ganger over gjennomsnittet for økonomien. Derfor er likevel energibruk per enhet av verdiskapningen lavere enn gjennomsnittet i f.eks. industrien. Ved å flytte arbeidskraft fra tradisjonell industri til olje- og gassutvinning vil man dermed kunne få en lavere energiintensitet for økonomien totalt, men en økning i samlet energibruk.

### 3.2.4 Dekomponeringsanalyse av endringer i energibruken

Økt økonomisk aktivitet er den viktigste grunnen til at energibruken i økonomien stiger over tid, men endringer i næringsstruktur og energiintensitet har også betydning for hvor stor økningen i energibruken blir. Vi har valgt å bruke en dekomponeringsmetode kalt 'Logarithmic mean Divisia method I' (LMDI) for å analyse hvor stor effekt de ulike faktorene har på energibruken. Den totale aktiviteten, aktivitetseffekten, gjenspeiles i figur 3.9 ved produksjonsverdi målt i 2000-priser. Mens endringer i de ulike næringers andel av den totale produksjonsverdien brukes som anslag for strukturendringer, kalt struktureffekten, brukes energibruk per produsert enhet som anslag for energiintensiteten, kalt intensitets-effekten. For mer detaljer om metoden som er brukt, se vedlegg E.

**Figur 3.9. Dekomponering av endringer i energibruken for norsk økonomi. Prosentvis endring**



Kilde: Energiregnskapet og Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå. Ekskl. utenriks sjøfart, husholdninger og energi brukt som råstoff. Fiskeoppdrett er også utelatt i denne analysen pga. manglende energitall for 1990

**Tabell 3.2. Dekomponering av endringer i energibruken for norsk økonomi. Prosentvis endring og TWh**

|                 | Aktivitetseffekt | Struktureffekt | Intensitets-effekt | Faktisk endring |
|-----------------|------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| <b>Prosent</b>  |                  |                |                    |                 |
| 1990-2009 ..... | 77               | -23            | -18                | 36              |
| 1990-2000 ..... | 46               | -6             | -18                | 21              |
| 2000-2009 ..... | 26               | -16            | 2                  | 12              |
| <b>TWh</b>      |                  |                |                    |                 |
| 1990-2009 ..... | 123              | -37            | -29                | 57              |
| 1990-2000 ..... | 73               | -10            | -29                | 34              |
| 2000-2009 ..... | 51               | -32            | 4                  | 24              |

Kilde: Energiregnskapet og Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå. Ekskl. utenriks sjøfart, husholdninger og energi brukt som råstoff. Fiskeoppdrett er også utelatt i denne analysen pga. manglende energitall for 1990

Av figur 3.9 og tabell 3.2 kan vi se at den faktiske økningen i energibruken i norsk økonomi<sup>7</sup> fra 1990 til 2009 var på rundt 57 TWh, tilsvarende 36 prosent. Ved hjelp av LMDI har vi dekomponert denne endringen i 3 ulike komponenter: Aktivitetseffekten,

<sup>7</sup> Fiskeoppdrett er utelatt i denne analysen pga. manglende tall for 1990

struktureffekten og intensitetseffekten. Resultatet fra dekomponeringsanalysen viser at økt aktivitet har bidratt til å øke energibruken kraftig, og aktivitetseffekten er estimert til 1213 TWh, eller 77 prosent. Den faktiske veksten i energibruken var imidlertid langt lavere (under halvparten) grunnet en vridning i sammensetningen av produktionsverdien bort fra energiintensive sektorer (struktureffekten) og fallende energiintensitet (intensitetseffekten) i perioden. Effekten av hhv. Strukturendringer og endringer i den næringsspesifikke energiintensitet er estimert til -37 TWh (-23 prosent) og -29 TWh (-18 prosent) over perioden. Mens aktivitetseffekten og intensitetseffekten var høyest i perioden 1990 til 2000, hadde endringer i næringsstruktur derimot høyest effekt på nedgangen i energibruken i perioden 2000 til 2009.

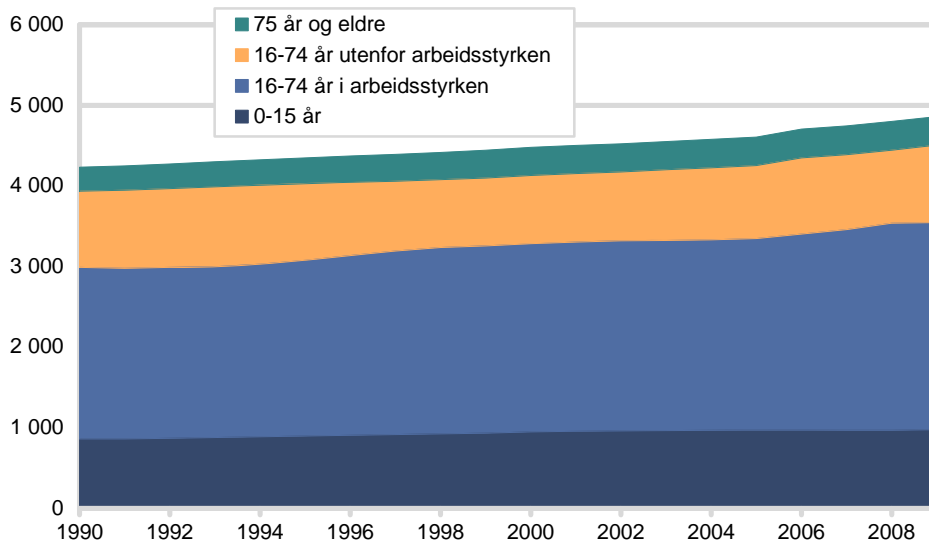
Det er viktig å nevne at estimatene for struktureffekten og intensitetseffekten avhenger av aggregeringsnivået som legges til grunn for analysen. Jo mer detaljert næringsinndeling vi legger til grunn, jo mer nøyaktig vil ofte estimatene bli. Næringsinndelingen i denne analysen bygger på detaljnivået presentert i Tabell F1 i vedlegg F. Ettersom vi ikke har mulighet til å foreta analysen på det laveste næringsnivået kan det være en tendens til at struktureffekten blir undervurdert, mens intensitetseffekten blir overvurdert (se vedlegg E). Det er altså en mulighet for at struktureffekten i realiteten er noe større en det som er presentert i denne analysen, og intensitetseffekten noe mindre.

### 3.3 Energibruk pr innbygger

En annen viktig faktor som kan bidra til å forklare utviklingen av energibruken i Norge er befolkningsutviklingen. Fra 1990 til 2009 har den norske befolkningen økt fra i overkant av 4,2 til nesten 4,8 millioner personer. Denne bakgrunnsindikatoren dekker alle deler av samfunnet, både private husholdninger og næringslivet.

Figur 3.10 viser antall innbyggere i Norge etter alder og deltagelse i arbeidsstyrken fra 1990-2009<sup>8</sup>. Flere innbyggere krever flere og i noen grad større boliger, noe som normalt sett vil føre til høyere energibruk i den private husholdningssektoren. Den norske arbeidstyrken, summen av de sysselsatte og de arbeidsledige, har økt fra i overkant av 69 prosent i 1990 til i underkant av 73 prosent i 2009. Flere yrkesaktive vil kunne gi behov for større kontorlokaler og produksjonsbygg og dermed høyere energibruk i privat og offentlig næringsliv. Flere i arbeid gir dessuten større økonomisk vekst, som igjen bidrar til økt energibruk.

**Figur 3.10. Antall innbyggere i Norge, i og utenfor arbeidsstyrken 16-74 år. Per 1000 innbyggere. 1990-2009**

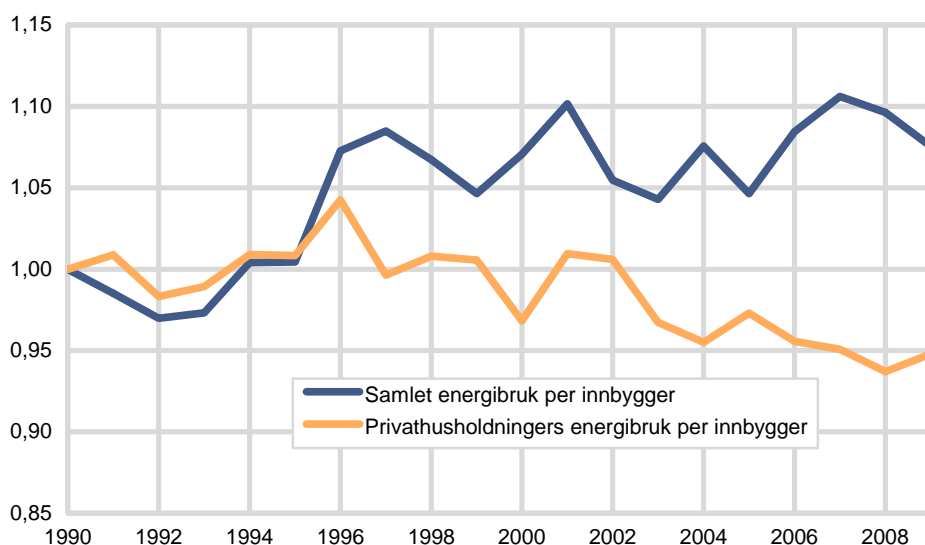


Kilde: AKU, Statistisk sentralbyrå

<sup>8</sup> Fra og med 2006 aldersgrensen for å bli med AKU satt ned fra 16 til 15 år.

Figur 3.11 viser energibruk per innbygger i perioden 1990 til 2009. Figuren viser både samlet energibruk i landet per innbygger og husholdningenes forbruk av energi per innbygger. Indikatoren sier også noe om hvor energiintensive norske borgere er sammenlignet med andre land og hvordan denne energiintensiteten har utviklet seg over tid. Mens befolkningen i Norge har økt med i overkant av 13 prosent fra 1990 til 2009, har den samlede energibruken i Norge økt med 22 prosent. Dette har ført til at energibruken per innbygger har gått opp med 8 prosent fra 1990 til 2009. Mye av økningen i energibruken kommer imidlertid fra økt aktivitet i for eksempel utvinningsnæringen og transportnæringene. Ser man i stedet kun på husholdningenes energibruk økte denne med 7 prosent i perioden 1990-2009. Husholdningenes energibruk dividert på innbyggere viser en negativ trend og lå 5 prosent lavere i 2009 enn i 1990. Mens den høye energiintensiteten i 1996 må ses i sammenheng med den lave temperaturen dette året, henger den lave intensiteten i 2000 sammen med en høy gjennomsnittstemperatur dette året. Se for øvrig kapittel 3.7

Figur 3.11. **Energibruk per innbygger 1990-2009. Indeks, 1990=1**



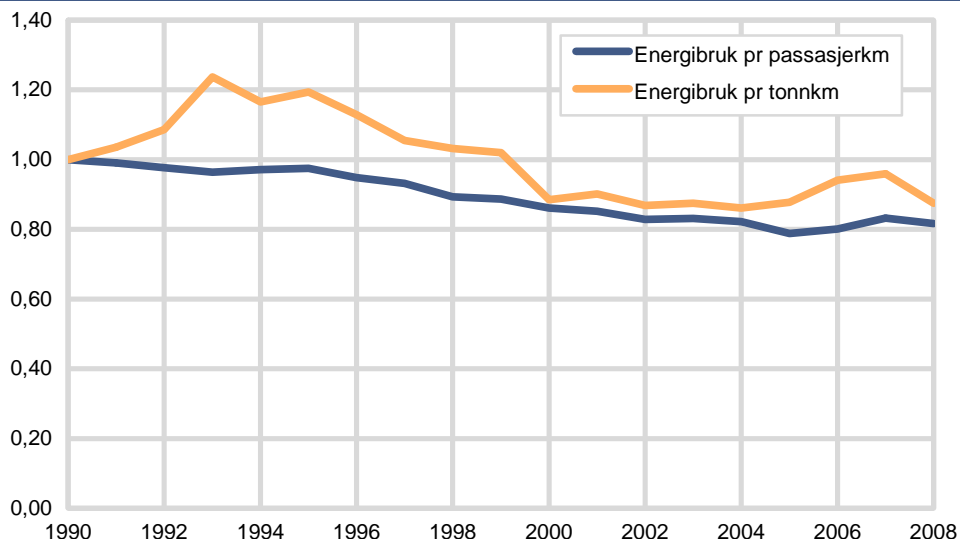
Kilde: AKU og Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### 3.4 Drivstoff pr passasjerkilometer og tonnkilometer

Et viktig bruksområde for energi er drivstoff til transport. Produksjonsverdi er selvsagt en viktig forklaringsfaktor for energibruken innenfor transporttjenester, men er likevel ikke den beste indikatoren til å måle utvikling i drivstofforbruk. En annen svakhet er at produksjonsverdi ikke dekker privat bilbruk. I denne rapporten har vi valgt å ta for oss *all energibruk til transportformål* sett i forhold til det faktiske transportarbeidet.

Figur 3.12 viser utviklingen i energibruk pr passasjerkilometer og energibruk pr tonnkilometer. Mens energiintensiteten for passasjertransport viser en relativt stabil nedadgående trend, er utviklingen for godstransport noe mer volatil, men tendensen er klart nedadgående. Over perioden 1990 til 2009 har energiintensiteten i passasjertransport og godstransport falt med hhv 19 og 9 prosent. Nedgangen skyldes i stor grad teknologisk utvikling som har ført til mer energieffektive biler. En dreining bort fra bensinbiler og over til dieslbiler har også bidratt til lavere drivstoffbruk pr passasjerkilometer og tonnkilometer.

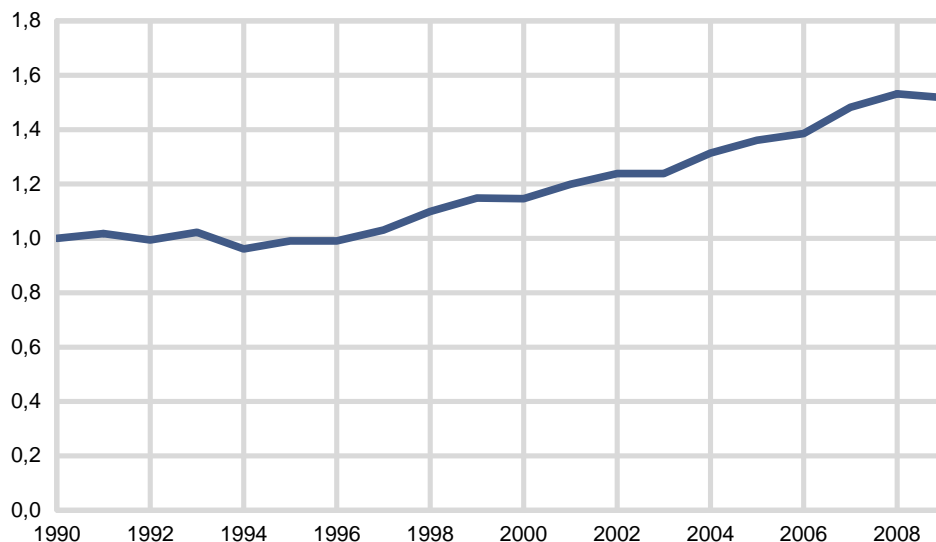
I kapittel 8 vil vi gå nærmere inn på energibruk sett i forhold til passasjerkilometer og tonnkilometer, og presentere mer detaljerte indikatorer for transportsektoren.

**Figur 3.12. Energiindikatorer for passasjertransport og godstransport. 1990-2009. Indeks, 1990=1**

Kilde: Energibalansen og seksjon for transportstatistikk, Statistisk sentralbyrå

### 3.5 Energibruk dividert på inntekt

Høyere inntekt vil normalt føre til høyere konsum av varer og tjenester. Det vil derfor være interessant å se hvordan utviklingen i inntekten henger sammen med endringer i energibruken, spesielt for husholdningene. Figur 3.13 viser hvordan medianinntekten etter skatt (i faste 2000-kroner) for en privathusholdning<sup>9</sup> har utviklet seg fra 1990 til 2009. Av figuren ser vi at medianinntekten har økt med over 50 prosent siden 1990.

**Figur 3.13. Medianinntekt etter skatt for alle privathusholdninger i faste 2000-kroner. 1990-2009. Indeks, 1990=1**

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 3.14 viser energibruk dividert med medianinntekten i en privathusholdning fra 1990-2009 gitt i faste 2000-kroner. Energibruk dividert med inntekt er strengt tatt ikke en indikator for å måle energiintensitet, men mer en indikator som viser sammenhengen mellom inntekt i husholdningene og energibruken. Selv om privathusholdningenes inntekt øker, har ikke den samlede energibruken i Norge og

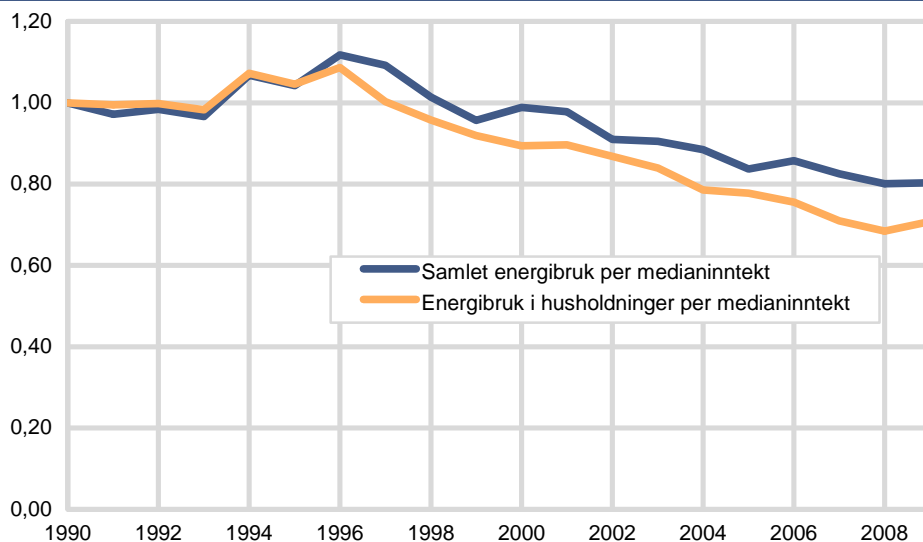
<sup>9</sup> Når vi bruker begrepet husholdning i dette kapittelet snakker vi om en gjennomsnittlig privathusholdning. Mens det i 1990 var 2,4 personer i gjennomsnitt per husholdning var det i 2009 kun 2,2 personer per husholdning i gjennomsnitt. Se tabell 9.1.



energibruken i husholdningene økt like mye. Mens medianinntekten for en privat-husholdning har steget med 52 prosent fra 1990-2009, har energibruken i husholdningene kun steget med 7 prosent.

Økt inntekt kan påvirke energibruken i både positiv og negativ retning. Økt inntekt kan påvirke det stasjonære<sup>10</sup> energibruket ved at antall boliger og størrelsen på boliger øker. Høyere inntekter vil ofte føre til at man kjøper større hus og kanskje en hytte i tillegg. Man kan anta det samme for den private energibruken til transportformål. Høyere inntekt kan føre til at det blir kjøpt flere og mer drivstoffslukende biler. Økt velferd og inntekt kan også bidra til at det brukes mer elektriske apparater.

Figur 3.14. Energibruk per privathusholdningers medianinntekt 1990-2009. Indeks, 1990=1



Kilde: Statistisk sentralbyrå

På den andre siden kan økte inntekter føre til at man får bedre råd slik at mulighetene for å gjennomføre langsiktige energieffektiviserende og energireduserende tiltak som varmepumpe, bedre isolering av huset etc. blir større. Samtidig kan strømmen som blir spart fra varmepumper om vinteren, for eksempel bli brukt til kjøling om sommeren fordi folk har råd til det. Dersom man tar ut gevinsten ved energieffektivisering i økt komfort vil altså energibruken være uforandret. Denne effekten blir ofte kalt for "rebound effekten".

En annen forklaring på hvorfor økt inntekt ikke nødvendigvis fører til økt forbruk av energi er at energi til en viss grad anses som en nødvendighetsvare. Generelt er inntektselastisiteten for nødvendighetsvarer lav, altså vil økt inntekt ha relativt liten innvirkning på etterspørsel etter energi.

Oppsummert er det vanskelig å konkludere med hvordan inntekten påvirker energibruken. Det kan se ut til at energibruken i husholdningene øker med inntekten. En tidligere analyse (Bøeng A.C. 2005) indikerer at denne effekten går gjennom at boligareal og husholdningsstørrelse er positivt korrelert med inntekten. Se mer om dette i kapittel 9 om husholdninger. Andre forhold, som for eksempel temperaturendringer vil mest sannsynlig påvirke energibruken i større grad enn kjøpekraft. Se mer om dette i kapittel 3.7.

### 3.6 Samlet bygningsareal

Energibruk i bygninger står for en stor andel av den stasjonære energibruken i landet. Areal er en viktig driver for energibruk innenfor husholdningene og

<sup>10</sup> Stasjonær energibruk vil si all netto innenlands energibruk unntatt energi til transportformål. Dette vil typisk være energi brukt i bygninger, industrielle prosesser og energisektoren.

tjenesteytende næringer, derfor er det viktig å ha fokus på utvikling i bolig- og næringsareal. Større areal vil ofte føre til en høyere energibruk, siden energibruken i husholdningene og tjenesteytende næringer i hovedsak går til lys, varme og elektriske apparater i bygningene. Pr i dag er det mangel på gode tidsserier for bygningsareal som kan kobles med energibruken. Det er derfor vanskelig å presentere en indikator på nasjonal nivå for dette. Vi vil i stedet presentere energibruk pr kvadratmeter for næringsbygg i kapittel 6 og energibruk pr kvadratmeter i husholdningene i kapittel 9.

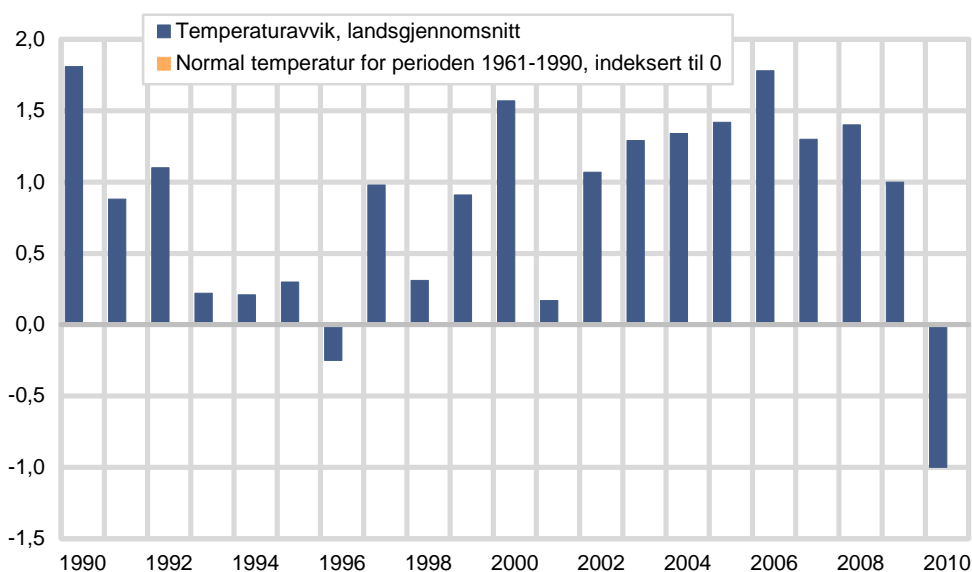
### 3.7 Andre forklaringsfaktorer til utviklingen i energibruken og energiintensiteten

I tillegg til økonomisk vekst, representert ved bruttoproduktet og produksjonsverdi, vridninger i næringsstrukturen, befolkningsvekst, økt transport, økt inntekt, vil også temperatur, priser og arbeidskraftproduktiviteten ha betydning for energibruken og energiintensiteten. Vi har vært inne på noen av disse forklaringene tidligere, men ønsker i dette delkapittelet å gi en litt mer utdypende forklaring.

#### Temperatur

Temperaturen har betydning for energiforbruket siden en stor del av energiforbruket går til oppvarmingsformål, særlig i tjenesteytende sektorer og husholdninger. Figur 3.15 viser avviket fra normaltemperaturen i perioden 1990 til 2010. Normalen som vi sammenlikner med er gjennomsnittstemperatur i perioden 1961-1990, indekset til null. Denne perioden var noe kjøligere enn de siste tiårene har vært. Av figur 3.15 ser vi at i perioden 1990-2010 har temperaturen for landsgjennomsnittet ligget høyere enn normaltemperaturen for perioden 1961-1990, med unntak av 1996 og 2010.

Figur 3.15. Avvik fra normaltemperatur målt i grader Celsius. 1990-2010



Kilde: Meteorologisk institutt og Statistisk sentralbyrå

#### Energipriser

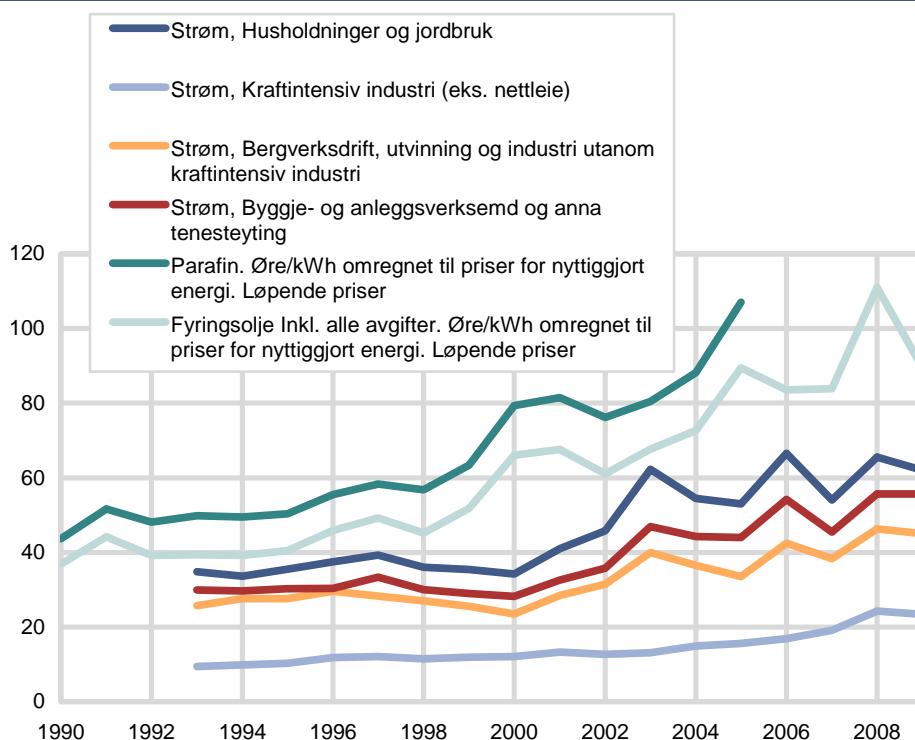
Energipriser er viktig for valg av energibærer og dermed for sammensetningen av energiforbruket. Det kan også påvirke nærings sammensetningen. Norge har tradisjonelt hatt rikelig med tilgang på rimelig vannkraft som har gitt grunnlag for utbyggingen av den kraftintensive industrien. De historisk lave strømprisene i Norge og omfattende utbygging av vannkraft og distribusjonsnett for strøm, har også ført til at vi i langt større grad enn andre land har basert oss på strømbasert oppvarming og vannvarming, både i næringsliv og i husholdninger.

Når prisforholdet mellom ulike energibærere forandrer seg, vil sammensetningen av det totale energiforbruket endre seg i favør av de rimeligste energikildene. Det skyldes at bedrifter og husholdninger som er fleksible i valg av energibærer i større grad vil bruke det billigste energialternativet. Økt pris på en energibærer vil stimulere til redusert energiforbruk avhengig av substitusjonsmuligheter. For enkelte formål kan man imidlertid ikke gå over til bruk av andre energikilder, som f.eks. i elektrisk utstyr.

I Norge brukes det elektrisitet i stor grad, og selv om forbrukerne er følsomme ovenfor prisendringer på kort sikt så er prisfølsomheten isolert sett liten (Holstad og Pettersen, 2011). Man kan derfor forvente at en midlertidig økning i strømprisene slår ut i mindre energibruk. Langvarige prisendringer på strøm vil imidlertid kunne føre til investeringer i alternativt oppvarmingsutstyr og maskiner basert på annen energi eller som er mindre energikrevende. En vedvarende økning i energiprisene vil generelt stimulere til ENØK-tiltak, utbygging av alternative energiformer, satsing på varmegjenvinning og annen egen energiproduksjon i industrien, siden slike tiltak da vil bli mer lønnsomme.

Figur 3.16 viser utvikling i priser på elektrisitet til ulike forbruksgrupper og priser på parafin og fyringsolje målt som nyttiggjort<sup>11</sup> energi for perioden 1990-2009. I perioden 1992- 1998 var det ingen store svingninger forholdet mellom ulike energipriser, og incentivene til å endre på sammensetningen av energiforbruket var dermed begrenset. Etter 1998 steg prisene på oljeprodukter, samtidig som strømprisen falt for noen forbruksgrupper. Dette førte til en viss nedgang i bruk av petroleumprodukter til oppvarming og prosessformål og økt bruk av elektrisitet.

**Figur 3.16. Priser på elektrisitet til ulike forbruksgrupper<sup>1</sup> og parafin<sup>2</sup> og fyringsolje<sup>3</sup>, målt i nyttiggjort energi. Løpende priser. Kraftpris og nettleie, ekskl. avgifter. Øre/kWh**



<sup>1</sup> Før 1992 kunne man ikke skille på prisene til husholdninger og jordbruk, derfor brukes en veid gjennomsnittspris. Prisen til husholdninger er dominerende, siden de står for ca. 95 prosent av forbruket.

<sup>2</sup> Priser for parafin og fyringsolje gjelder først og fremst priser for husholdningskunder. Disse vil ligge på et høyere nivå enn for andre storforbrukere av oljeprodukter (industrien), men utviklingen over tid vil være lignende.

<sup>3</sup> Virkningsgraden for fyringsparafin er satt til 0,75 hele perioden. Virkningsgraden for fyringsolje har steget i perioden, fra 0,55 i 1970 til 0,80 i 2002 og videre. Det er antatt at det har vært en gradvis økning i virkningsgraden i denne perioden.

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norsk petroleumsinstitutt og KPI.

<sup>11</sup> Se nærmere forklaring av nyttiggjort energi i vedlegg C

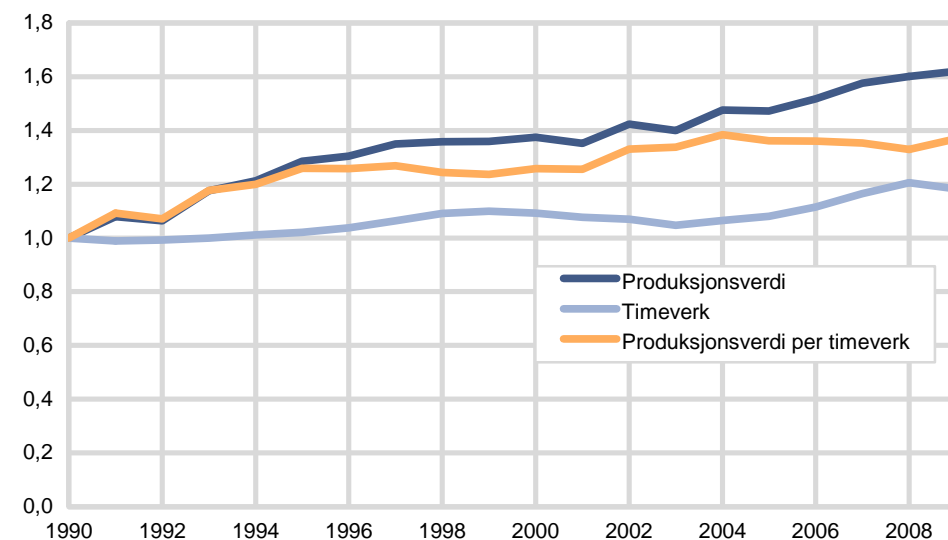
Det er store forskjeller i strømprisen for ulike kundegrupper. Mens husholdingene står ovenfor de høyeste strømprisene, betaler den kraftintensive industrien langt mindre. Dette skyldes at kraftintensiv industri har hatt langsiktige og rimelige kraftkontrakter fastsatt av myndighetene. I tillegg har industrien hatt fritak, eller reduksjon i forbruksavgiften på elektrisitet.

### Produktivtetsutvikling

Nedgang i energiintensitet kan også ha sammenheng med økt arbeidskraftproduktivitet<sup>12</sup>, enten i form av mer kapital per arbeider, bedre teknologi som gjør arbeiderne mer effektive, eller at vi av andre grunner produserer mer enn tidligere. Figur 3.17 viser endring i produksjon, timeverk og produksjon per timeverk fra 1990 til 2009, og disse størrelsene er koblet sammen på indeksform. Vi ser her vekst i produktivtetsutvikling i perioden 1990 til 2009, som skyldes dels at de ansatte utstyres med mer realkapital og produktinnsats, men også teknologisk utvikling, dvs. evnen til å utnytte en gitt mengde innsatsfaktorer. Sistnevnte skyldes økt kunnskap og innovasjoner. Slik faktorproduktiviteten måles, vil den imidlertid også påvirkes av konjunkturbevegelser, dvs. markedsforhold og kapasitetsutnyttelse. Energiintensiteten over tid vil derimot kunne påvirkes av markedsforhold og konjunktursvingninger.

Økt produksjonsverdi som følge av vekst i faktorproduktiviteten vil føre til at produksjonsverdien stiger uten at energibruken eller annen produktinnsats stiger tilsvarende. Isolert sett fører dette til nedgang i energiintensiteten. En viktig årsak til økt arbeidsproduktivitet er imidlertid høyere vareinnsats per ansatt, inkl. energi. Hvis den økte produktiviteten primært skyldes økning i annen vareinnsats enn energi, vil man få en nedgang i energiintensiteten. Hvis produksjonsoppgangen forårsaker, eller skyldes mer energibruk per ansatt, vil utviklingen i energiintensiteten avhenge av om energi per produsert enhet går opp eller ned.

Figur 3.17. Utvikling i produksjonsverdi i faste 2000-priser, timeverk og produksjon per timeverk. 1990-2009. Indeks, 1990=1



Kilde: Energiregnskapet og Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

<sup>12</sup> Arbeidskraftsproduktiviteten gir et mål på hvor effektivt arbeidskraft omsettes til verdiskaping, og er dermed viktig for vekstevnen i økonomien. Arbeidskraftsproduktiviteten måles ofte ved utviklingen i bruttoproduktet pr. utførte timeverk. I denne rapporten har vi imidlertid valgt å se på utviklingen i produksjonsverdien pr. utførte timeverk.

## 3.8 Fornybar energi

### 3.8.1 EUs fornybardirektiv<sup>13</sup>

I 2009 ble det vedtatt et EU-direktiv som sier at andelen fornybar energi innenfor EU skal øke til 20 prosent innen 2020. Dette er mer enn en fordobling av fornybarandelen fra nivået i 2005, som var på 8,5 prosent i snitt i EU-landene. Alle EU-landene har fått individuelle krav til økning i fornybarandel. I direktivet er det også et eget transportmål som sier at andelen fornybar energi innenfor transport skal være 10 prosent i alle EU-landene innen 2020. Direktivet er EØS-relevant, og vil også bli implementert i Norge. Etter langvarige forhandlinger ble det i juli 2011 oversendt et utkast til EØS -vedtak til EU om fornybar direktivet, der det legges frem et mål på 67,5 prosent for Norges fornybarandel i 2020. Det innebærer en økning på ca. 9,5 prosentpoeng fra 2005

Et av de viktigste formålene med direktivet er å øke forsyningssikkerheten for energi innen EU, og å redusere importavhengigheten av fossil energi. Verdens olje- og gassreserver vil på sikt avta, samtidig som etterspørselen stadig øker, noe som vil kunne føre til økte energipriser og knapphet på energi. Det er særlig tredje land som for eksempel Kina og India som forventes å ha økende behov for olje og gass fremover på grunn av sterk økonomisk vekst. En intensjon med direktivet er også å stimulere til økt utbygging av fornybar energi, noe som igjen vil bidra positivt til å nå våre mål om utslippsbegrensninger og begrenset bruk av fossil brensel.

#### **Boks 3.1: Definisjon av fornybar energi**

Fornybar energi omfatter energi fra kilder som har en kontinuerlig tilførsel av ny energi, og ikke kan tømmes. Fornybare energikilder er for eksempel solenergi, biomasse, vannkraft, vindkraft, bioenergi, bølgekraft, geotermisk energi, tidevannsenergi og saltkraft. Motstykket til fornybar energi er ikke-fornybar energi, som kjennetegnes av begrensede naturressurser som kan utarmes innen en tidsramme på fra et titalls til et hundretalls år. Eksempler er råolje og naturgass. Fornybar energi regnes som mer bærekraftig enn ikke-fornybar energi, på grunn av at utnyttelsen av de fornybare energikildene ikke kan utarmes og de er mer jevnt distribuert geografisk. De er også sett på som mer miljøvennlig enn ikke-fornybare kilder, siden de i liten grad medfører klimagassutslipp. Biomasse medfører CO<sub>2</sub>-utslipp, men på lang sikt regnes det som klimanøytralt siden trær og planter binder CO<sub>2</sub> når det vokser opp igjen.

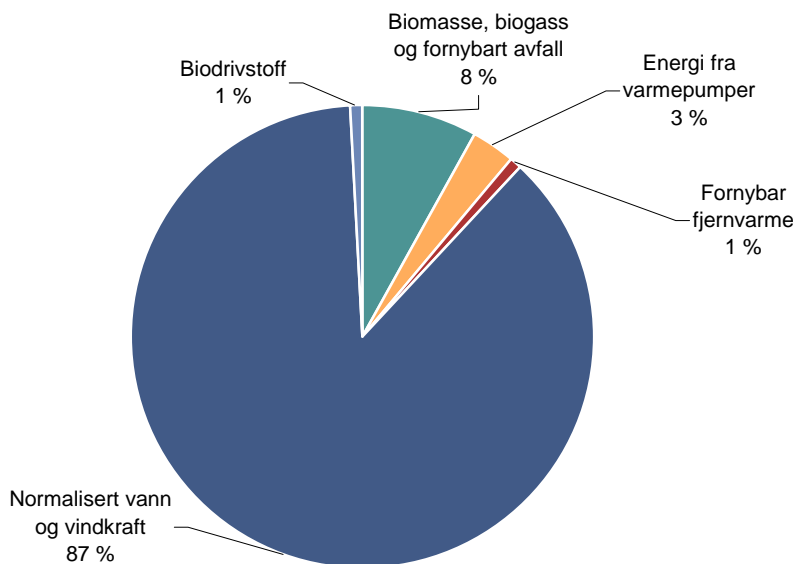
I fornybardirektivet skal landenes andel fornybar energi beregnes etter en metodikk som er beskrevet i en konsekvensutredning til direktivet. Det skal beregnes på samme måte for alle land for å få sammenlignbare tall. SSB beregner fornybarandelen for Norge, hovedsakelig på grunnlag av data fra energibalansen og noen tilleggsopplysninger. Beregningsopplegget er basert på et program som EUs statistikkontor har utviklet for å beregne denne andelen i henhold til direktivets regler. Denne andelen har ifølge beregningsmodellen ligget på mellom 57 og 62 prosent for Norge i årene 2004-2008, men steg i 2009 til 65 prosent, som vist i tabell 3.3. Den store økningen kan trolig tilskrives finanskrisen og medfølgende nedgang i energibruken. Andelen for 2010 var ennå ikke beregnet når denne rapporten ble trykket, men den gikk trolig noe ned igjen i 2010 siden energiforbruket da økte igjen.

Norge og Island er de land som har høyest andel fornybar energi beregnet etter EU-direktivets metode. I beregningen holdes forbruk i energiproduiserende næringer, som for eksempel olje- og gassutvinning, utenfor. Telleren i brøken beregnes som en miks av forbrukstall og produksjonstall; For elektrisitet og fjernvarme tar man utgangspunkt i produksjonen, fordi man ikke kan vite hvorvidt forbruket av strøm og fjernvarme er fornybar eller ikke, da det kan produseres både av fornybar og

<sup>13</sup> For mer informasjon om fornybardirektivet, se artikkelen "Konsekvenser for Norge av EUs fornybardirektiv" i Økonomiske Analyser 4/2010

ikke fornybar energi. Siden Norge har en høy andel vannkraft i kraftproduksjonen, så kommer vi godt ut ved bruk av denne beregningsmetodikken. Vann- og vindkraft utgjorde ca. 87 prosent av fornybart energiforbruk i Norge i følge direktivets beregning, illustrert ved figur 3.18. Øvrig fornybar energi er fjernvarme, biomasse, biodiesel og energi fra varmepumper. Det er bestemt at også energi fra varmepumper som har en virkningsgrad over et visst nivå, skal regnes med som fornybar energi. Energi fra varmepumper inngår imidlertid ikke som en del av den ordinære energistatistikken.

**Figr 3.18. Fornybar energi fordelt på ulike energivarer. 2009. Prosent**



Kilde: Data rapportert til Eurostat til bruk i fornybar energi beregninger

**Tabell 3.3. Beregning av fornybar energi andelen for Norge totalt, 2004-2009 i henhold til metoden i fornybardirektivet. GWh<sup>1</sup>**

|  | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009* |
|--|------|------|------|------|------|-------|
| Total fornybar andel for Norge. Prosent .....                      | 56,8 | 57,9 | 60,3 | 60,3 | 61,9 | 65,0  |
| Fornybar energi andel ekskl. energi fra varmepumper. Prosent ..... | 56,3 | 57,4 | 59,7 | 59,6 | 61,2 | 64,3  |
| Fornybarandel i transportsektoren. Prosent .....                   | 1,2  | 1,2  | 1,4  | 1,9  | 3,2  | 3,7   |

<sup>1</sup> Se artikkel i Økonomisk analyser nr. 4/2010 for dokumentasjon av beregningsmetoder. Noen av tallene er blitt forandret siden denne publiseringen på grunn av noen revisjoner i datagrunnlaget

### 3.9 Oppsummering

Energibruken i Norge<sup>14</sup> lå på 282 TWh i 2009. Dette er en økning på 28 prosent siden 1990. Oppgangen i energibruken skyldes i stor grad økt energibruk i olje- og gassutvinning og i transportsektoren. Viktige drivere bak den økte energibruken er økt økonomisk aktivitet, målt ved produksjonsverdi og bruttoprodukt i faste 2000-priser, økt inntekt, befolkningsvekst og økning i gods- og passasjertransporten. Setter man energibruken opp i mot disse driverne får vi ulike indikatorer for energiintensitet. Alle energiindikatorne presentert i dette kapitlet viser en nedadgående tendens i perioden 1990 til 2009, med unntak av total energibruk pr innbygger. Mens energibruken pr enhet produksjonsverdi viste en nedgang på 29 prosent fra 1990 til 2009, viste energibruken pr enhet BNP en nedgang på 17 prosent.

Andre faktorer som påvirker energibruken er næringsstrukturen, teknologisk utvikling, utetemperaturer, arbeidskraftproduktiviteten og energipriser. For perioden 1990-2009 har det vært en vridning bort fra industrinæringer mot mindre energiintensive næringer som tjenesteytende næringer, noe som har bidratt til å redusere den totale energibruken. Høye utetemperaturer sammen med økt

<sup>14</sup> Ekskl. utenriks sjøfart

arbeidskraftproduktivitet (økt produksjon pr timeverk) har også bidratt til å redusere energibruken. Energipriser har betydning for sammensetningen av energiforbruket, og en økning i prisene på oljeprodukter fra 1998 har bidratt til en nedgang i bruk av petroleumsprodukter for enkelte grupper.

I dekomponeringsanalysen i dette kapitlet har vi analysert endringer i energibruken i norsk økonomi ved å kvantifisere effekten av endringer i 3 ulike faktorer: Den økonomiske aktiviteten (aktivitetseffekten), næringsstrukturen (struktur-effekten) og den næringsspesifikke energiintensiteten (intensitetseffekten). Analysen viser at den økte aktiviteten i norsk økonomi har bidratt til å øke energibruken kraftig, og aktivitetseffekten er målt til 77 prosent. Den faktiske økningen i energibruken var imidlertid langt lavere grunnet vridninger i næringsstrukturen og bedret energiintensitet for mange av næringene. Effekten av hhv. endret næringsstruktur og lavere energiintensiteten er estimert til -23 og -18 prosent. Samlet sett førte dette til at energibruken for norsk økonomi<sup>15</sup> økte med 36 prosent (57 TWh) i perioden 1990-2009.

---

<sup>15</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og husholdninger

## 4 Industri

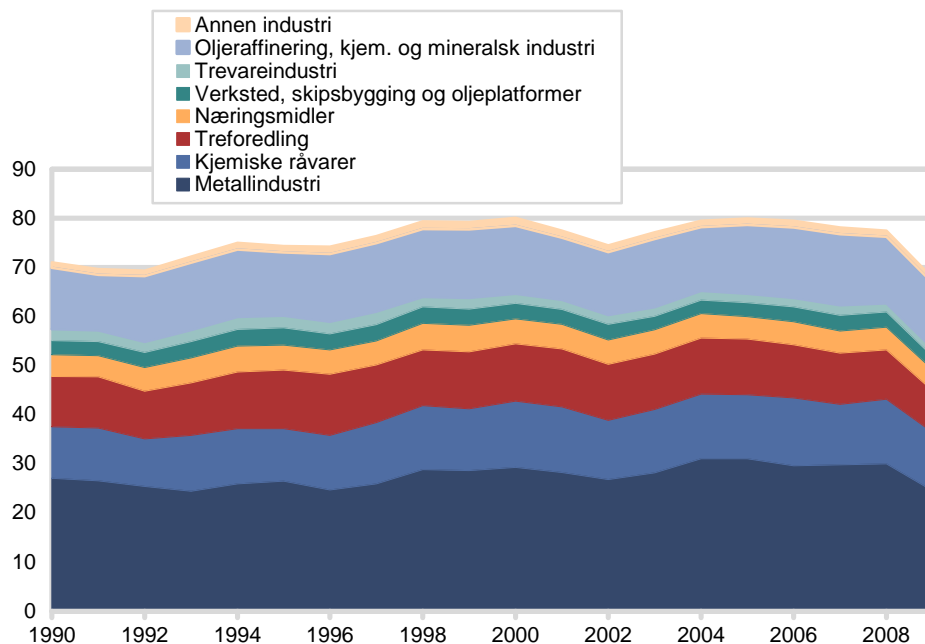
Industri er en stor og heterogen gruppe av næringer. Den omfatter alt fra produksjon av tekstiler til produksjon av metaller, med et helt forskjellig energibehov<sup>16</sup>. Det er derfor nødvendig å dele industrien inn i mer detaljerte næringsgrupper for å få et komplett bilde av energibruken. Industri sto i 2009 for 24 prosent av energibruken i norsk økonomi (ekskl. utenriks sjøfart og råstoff, inkl. energisektorer) med et forbruk til brensel på 68 TWh.

### 4.1 Energibruk

Figur 4.1 viser utviklingen i energibruken i industrien fra 1990 til 2009. Det var en nedgang i energibruken på 4 prosent i denne perioden, mens energibruken gikk opp med henholdsvis 10 og 9 prosent fra 1990 til 2007 og fra 1990 til 2008. 2009 var et spesielt år for norsk industri på grunn av finanskrisen, hvor energibruken gikk ned med 12 prosent fra året før. Industrien opplevde svikt i etterspørselen fra utlandet, produksjonsstans og nedleggelse, noe som gjenspeiles i en betydelig nedgang i energibruken. Det var nedgang i energibruken i de fleste av næringene innenfor industri og bergverk. Nedgangen var størst innenfor metallindustrien. Treforedling og produsenter av kjemiske råvarer bidro også mye til fallet i energibruken.

Det har ellers vært en utflating i energibruken i norsk industri siden årtusenskiftet. Dette skyldes at flere energiintensive bedrifter og anlegg er lagt ned de siste ti årene, samtidig som de gjenværende bedriftene har fått stadig mer energieffektivt produksjonsutstyr.

Figur 4.1. Energibruk etter næring i industrien. 1990-2009. TWh



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

#### **Kraftkrevende industri**

Kraftkrevende industri omfatter hovednæringene treforedling, kjemiske råvarer og metallindustrien etter Statistisk sentralbyrå sin nye definisjon (se Holstad, 2010). Figur 4.2 viser utviklingen i energibruken for kraftkrevende industri fra 1990 til 2009.

Disse næringene brukte til sammen 45 TWh energi til brensel i 2009. Dette tilsvarte 16 prosent av den samlede energibruken i Norge<sup>17</sup> og 63 prosent av den samlede

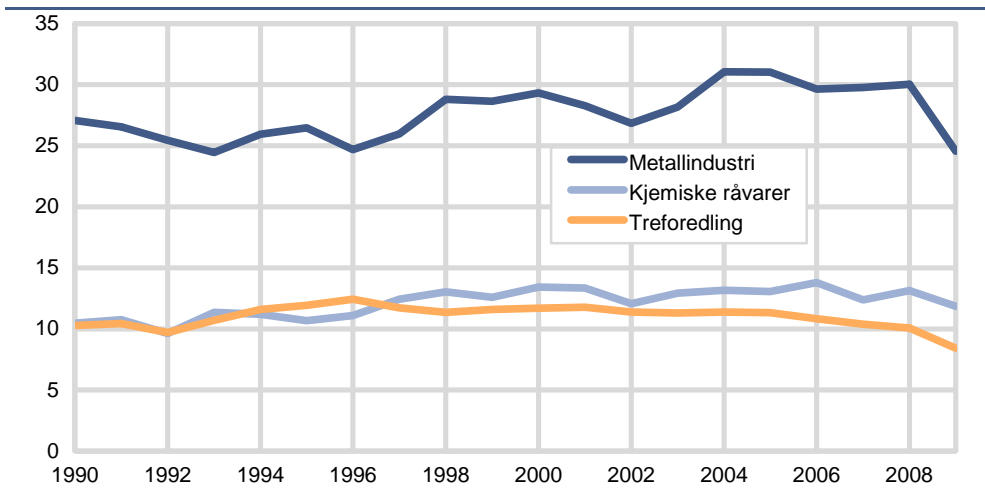
<sup>16</sup> Industri omfatter alle aktive bedrifter innenfor industri, dvs. næring 10-33 etter Standard for næringsgruppering (SN07).

<sup>17</sup> Ekskludert utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff. Inkludert husholdninger og energisektoren.



energibruken i norsk industri i 2009. Metallindustrien er helt klart den største energibrukeren i norsk industri, og står for 54 prosent av den totale energibruken blant kraftkrevende industri og 36 prosent av den totale energibruken i norsk industri. I 2009 brukte kraftkrevende industri adskillig mindre energi, og som vi var inne på har dette sammenheng med redusert produksjon i forbindelse med finanskrisen. Energibruken har ellers flatet ut eller gått ned de siste ti årene, noe som hovedsakelig har sammenheng med endringer i produksjonsprosesser, energieffektivisering og nedleggelse av flere energiintensive bedrifter i kraftkrevende industri.

**Figur 4.2. Energibruk i kraftkrevende industri (Ekskl. energivarer brukt som råstoff). 1990-2009. TWh**

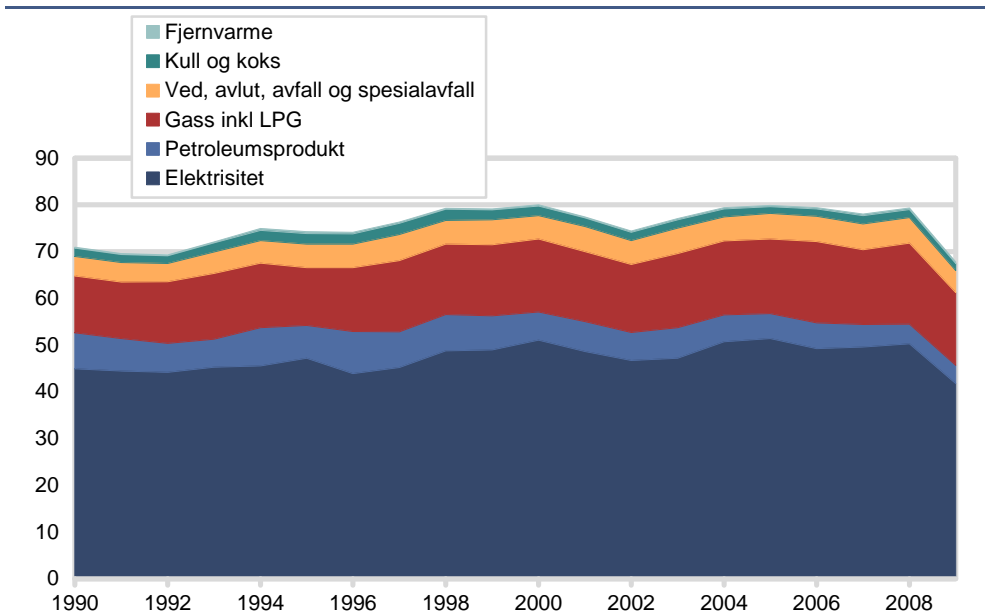


Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

**Energivarer**

Figur 4.3 viser energibruk etter energivarer innen industrien ekskl. energi brukt som råstoff. Elektrisk kraft er den viktigste energikilden, og det totale strømforbruket i industrien var på 42 TWh i 2009, noe som tilsvarer en andel på om lag 62 prosent. Samlet strømforbruk i industrien steg med 11 prosent fra 1990 til 2008. Fra 2008 til 2009 gikk derimot energibruk og strømforbruk ned med hhv. 14 og 20 prosent, noe som resulterte i at total energibruk i 2009 lå 5 prosent lavere enn i 1990. Forbruk av fyringsolje gikk ned med 83 prosent fra 1990 til 2009. Det skyldes flere forhold, men viktige faktorer bak utviklingen er økte priser og innføringen av CO<sub>2</sub>-avgift i 1991 som medførte økte kostnader på utslipp av klimagasser i de siste årene.

**Figur 4.3. Energibruk etter energivarer for industrien. (Ekskl. energivarer brukt som råstoff). 1990-2009. TWh**



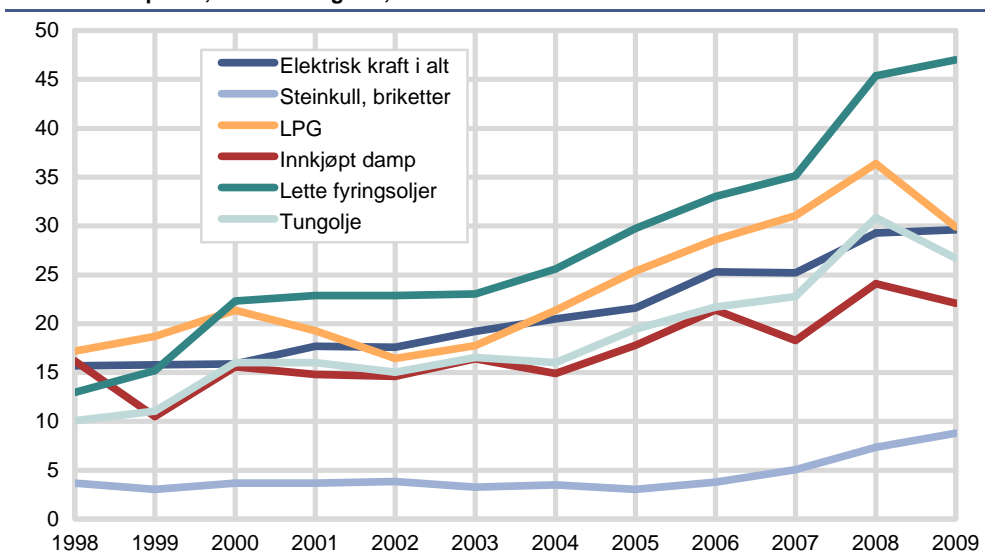
Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### Energipriser

Industrien har mulighet til å skifte mellom bruk av ulike energivarer og sammensetningen av energiforbruket vil derfor påvirkes av prisforholdet mellom energivarene. Figur 4.4 viser prisutviklingen for et utvalg av viktige energivarer for industrien. Prisene er beregnet på grunnlag av opplysninger fra en årlig undersøkelse i SSB om energibruk og energikostnader i industrien, og gjelder for industrien samlet og for nyttiggjort<sup>18</sup> energi.

Som nevnt så går mesteparten av strømforbruket i industrien til kraftintensiv industri. Den kraftintensive industrien har tradisjonelt hatt langsiktige kraftkontrakter med lave priser, og har ikke vært utsatt for prissvingninger i samme grad som f.eks. tjenesteyting. Ordningen med myndighetsbestemte lave kraftpriser til industrien har imidlertid gradvis blitt trappet ned mot 2011. Kraftkrevende industri opplevde en økning i de gjennomsnittlige strømprisene fra 2008 til 2009. Dette kan ses i sammenheng med at noen av de eldre, gunstigere kraftprisavtalene gikk ut i denne perioden, og at bedrifter med relativt lave priser ble nedlagt eller hadde produksjonsstans i 2009. Gjennomsnittsprisen for dem som var igjen, økte dermed.

**Figur 4.4. Energipriser til industrien. 1998-2009. Øre/kWh for nyttiggjort energi. Løpende priser, inkl. alle avgifter, ekskl. mva**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

De langsiktige kraftkontrakter har vært en forutsetning for å kunne produsere lønnsomt. For en bedrift som bruker 1000 GWh elektrisitet i året, noe som ikke er uvanlig for enkelte kraftintensive bedrifter, vil en prisøkning på 1 øre/kWh koste 10 millioner kroner ekstra per år.

Nedleggelse, eller utflagging av kraftintensive bedrifter, pga. økte strømpriser vil kunne bidra til å redusere energiintensiteten over tid, spesielt innen industri-sektoren, men det vil også gi utslag for økonomiens samlede energiforbruk.

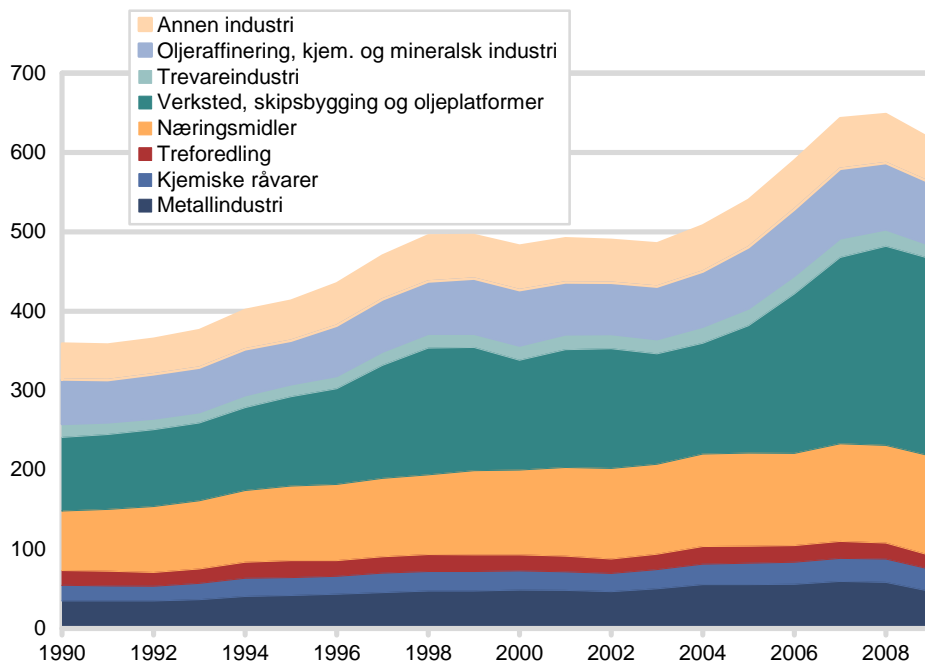
Industrien produserer rundt 20 prosent av energien de bruker selv, mens resten er innkjøpt. Den egenproduserte energien er ofte basert på varmegjenvinning, og utnyttelse av damp fra industriprosessen. Økte energi-priser vil trolig stimulere til denne formen for energi, samt energiøkonomiserende tiltak og utvikling av mindre energikrevende maskiner og annen egen energiproduksjon i industrien.

<sup>18</sup> Prisene i figuren gjelder nyttiggjort energi, dvs. vi har korrigert for virkningsgraden, som er den prosentvise delen av teoretiske energiinnholdet i energibæreren som man kan utnytte ved forbrenningen. Virkningsgraden kan imidlertid variere mye, og avhenger av effektiviteten og kvaliteten på kjelene hvor energien forbrennes. Det er derfor knyttet usikkerhet til denne omregningen. Elektrisitet har 100 prosent virkningsgrad, og prisen for tilført og nyttiggjort energi blir dermed den samme. Følgende virkningsgrader er brukt: Elektrisitet og damp: 100 prosent, kull og lett fyringsolje: 80 prosent, LPG: 95 prosent, tungolje: 90 prosent.

## 4.2 Produksjon

Figur 4.5 viser utviklingen i produksjonsverdi etter hovednæringer i industrien i faste 2000 priser. Produksjonsverdien for industrien totalt har økt med 72 prosent i perioden 1990 til 2009. Verkstedindustrien (inkl. skipsbygging og oljeplattformer) og næringsmiddelindustrien står for en stadig større andel av produksjonsverdien innen industrien, til tross for at de bruker en liten andel av den totale energien. Disse næringene har hatt en vekst i produksjonen i 2000-priser på henholdsvis 168 og 67 prosent siden 1990 og er i dag de største næringene innen industrien.

Figur 4.5. Produksjon i mrd kr, faste 2000-priser etter hovednæringer for industri



Kilde: Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

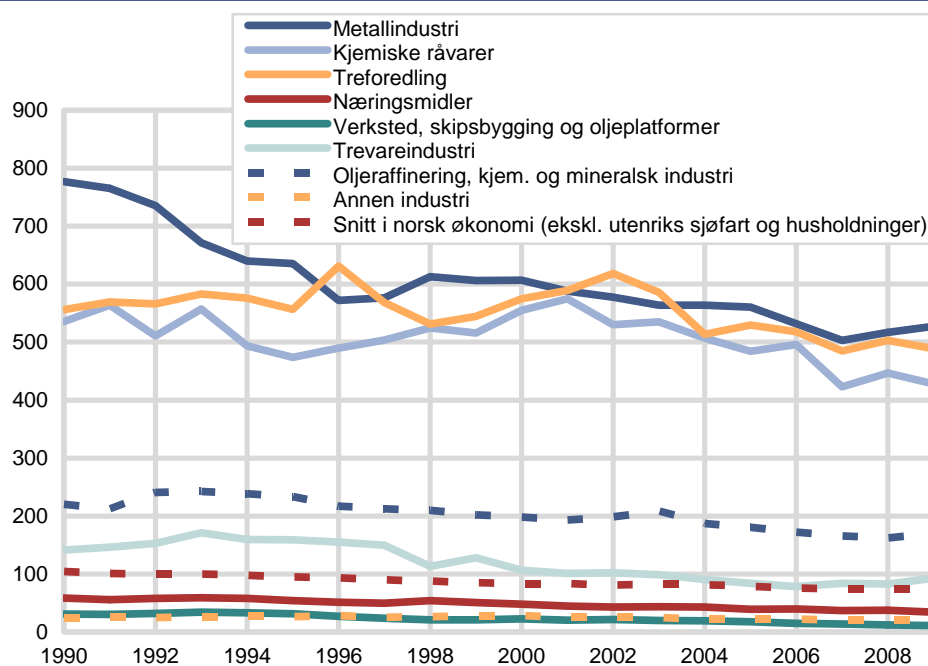
For treforedling var produksjonen 7 prosent lavere i 2009 enn i 1990, noe som hovedsakelig skyldes fall i produksjonen i 2009 på grunn av finanskrisen. Ser man på perioden 1990 til 2008 var det en oppgang i produksjonen på 8 prosent. Det ble investert mye i utvidelser og forbedringer av norske papirfabrikker på 1990-tallet, noe som økte kapasiteten betraktelig. Resultatet til denne bransjen avhenger imidlertid av internasjonale priser på papir og kronekurs. Perioder med lave papirpriser og høy kronekurs har bidratt til at produksjonen likevel ikke har steget mer, og også til enkelte nedleggelse. Næringsmiddelindustrien selger det meste av varene sine i Norge. En sterk norsk økonomi, økt etterspørsel og importvern har blant annet bidratt til gode økonomiske tider for næringsmiddelindustrien. Denne næringen har hatt en vekst i produksjonen i 2000-priser på 67 prosent fra 1990 til 2009.

## 4.3 Energiintensitet

Figur 4.6 viser energibruk per produsert enhet i 2000-priser i industrien fra 1990 til 2009. Av figuren ser vi at snittet for kraftkrevende industri ligger langt over snittet for norsk økonomi. I 2009 lå den gjennomsnittlige energiintensiteten for norsk økonomi på 74 GWh pr mrd kr produksjonsverdi, mens for metallindustrien, kjemiske råvarer og treforedling lå snittet på hhv. 527, 428 og 489 GWh pr mrd kr produksjonsverdi. Næringsmiddel- og verkstedindustrien har derimot en energibruk per produsert enhet som ligger under gjennomsnittet i norsk økonomi.

Ser vi på utviklingen i energibruk per produsert enhet fra 1990-2009 har industrien samlet sett hatt en nedgang på 44 prosent. Alle næringsgruppene innen industri viser en nedgang i intensiteten, hvor verkstedsindustrien viser den sterkeste prosentvise nedgangen, mens treforedling viser en noe mer moderat nedgang.

Figur 4.6. **Energibruk per produserte enhet for industri. (Ekskl. energi brukt som råstoff). GWh pr mrd kr produksjonsverdi i faste 2000-priser**



Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Verkstedindustrien omfatter alt fra produksjon av elektriske artikler til bygging av skip og oljeplattformer. Næringen har hatt en kontinuerlig oppgang i produksjonen samtidig som energibruken har gått ned i løpet av perioden. Dette har ført til at verkstedindustrien har hatt den største prosentvise nedgangen i energiintensitet i perioden 1990-2009, med 65 prosent.

Innenfor kraftkrevende industri (metall, kjemisk og treforedling) har mellom 15-20 fabrikker eller anlegg vært midlertidig stanset eller nedlagt permanent siden år 2000. Selv om det er lagt ned flere fabrikker enn det som er startet opp, har mange av de gjenværende bedriftene økt sin produksjon. Metallindustrien hadde en produksjonsvekst på 67 prosent fra 2002 til 2008, mens kjemiske råvarer hadde noe mindre vekst. Innenfor treforedling har det imidlertid vært en nedgang i samlet produksjon siden 2004.

For perioden 1990-2009 har energiintensiteten i metallindustrien gått ned med 32 prosent. Produsentene av primæraluminium er de største energibrukerne innen metallindustrien. En gradvis overgang fra søderberg-teknologi til den mer effektive "prebake-metoden" ved fremstilling av aluminium har redusert energibruken per produsert enhet betraktelig i denne næringen.

Kjemisk industri og treforedling har vist en nedgang i energiintensiteten på hhv. 20 og 12 prosent. I treforedlingsindustrien steg energibruken mer enn produksjonen fra 1990 til 2003, og derfor var det en økning i energiintensiteten i denne perioden. Mellom 2004 og 2009, har derimot energiintensiteten gått ned. Det er noe usikkerhet knyttet til energiforbruket til treforedling da halvparten av energien kommer fra eget treavfall og avlut, som det er vanskelig å måle og bestemme energiinnholdet i.

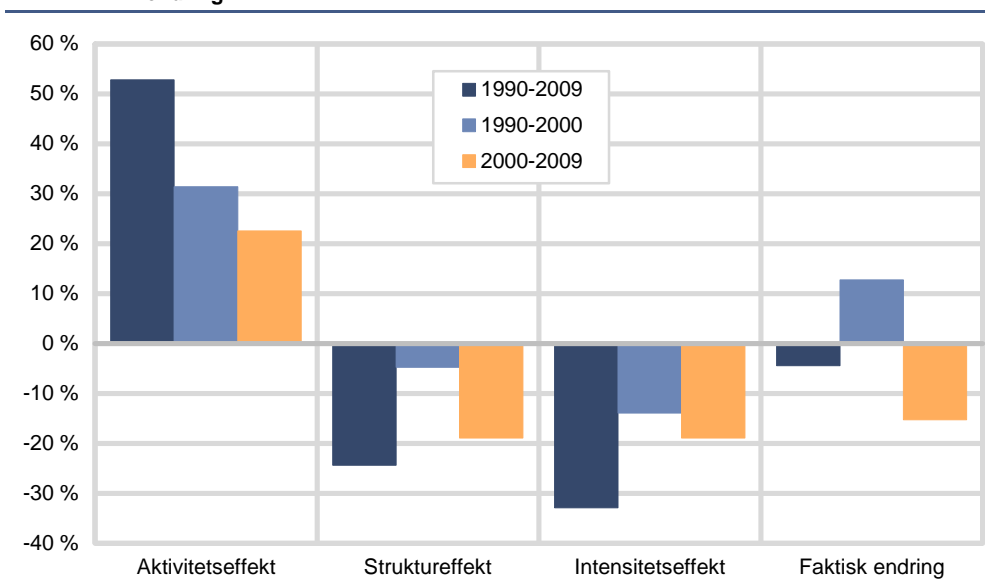
#### 4.4 Dekomponeringsanalyse

I kapittel 3 analyserte vi endringer i energibruken for økonomien totalt. I dette kapittelet går vi nærmere inn på endringer i energibruken for industrien og prøver ved hjelp av dekomponeringsmetoden LMDI å kvantifisere effekten av endringer i 3 ulike faktorer: Den økonomiske aktiviteten (aktivitetseffekten), næringsstrukturen (struktureffekten) og den næringsspesifikke energiintensiteten (intensitets-effekten). Aktiviteten gjenspeiles i produksjonsverdien målt i 2000 priser, utvikling

i de ulike industrinæringers andel av total produksjonsverdi brukes som anslag for strukturendringer mens energibruk per produsert enhet brukes som anslag for energieffektiviteten i den enkelte næring

Av figur 4.7 og tabell 4.1 kan vi se at energibruken i industrien gikk ned med 4 prosent, eller 3 TWh fra 1990 til 2009. Resultatet fra dekomponeringsanalysen viser at økt aktivitet bidro til å øke energibruken, og aktivitetseffekten er estimert til 53 prosent, eller 38 TWh. Den faktiske endringen i energibruken var imidlertid negativ i perioden grunnet en vridning i sammensetningen av produksjonsverdien bort fra energiintensive industrinæring (struktureffekten) og fallende energiintensitet (intensitetseffekten) i perioden. Effekten av hhv. strukturendringer og endringer i den næringsspesifikke energiintensitet er estimert til -24 prosent (-17 TWh) og -33 prosent (-23 TWh) over perioden. Dette vil si at endringer i næringsstrukturen sammen med forbedret energiintensiteten i den enkelte industrinæring mer enn oppveide effekten av økt økonomisk aktivitet, og industrinæringene har derfor samlet sett opplevd en reduksjon i energibruken fra 1990 til 2009.

**Figur 4.7. Dekomponering av endring i energibruken for industri. 1990-2009. Prosentvis endring**



Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Mens energibruken økte i første halvdel av perioden, gikk energibruken ned i andre halvdel. I perioden 1990 til 2000 økte energibruken med 13 prosent. Økningen har sammenheng med økt produksjon, men nedgang i energiintensiteten bidro til å dempe veksten i energibruken. Figur 4.7 viser at struktureffekten var lavest i denne perioden, noe som tyder på få strukturelle endringer i denne perioden.

Ser vi på perioden 2000 til 2009 gikk energibruken ned med 15 prosent, tilsvarende 12 TWh. Dekomponeringsanalysen viser at endringer i energiintensiteten og næringsstruktur hadde høyest effekt på nedgangen i energibruken i denne perioden. Mens økt aktivitet isolert sett bidro til å øke energibruken med 23 prosent (18 TWh), førte strukturendringer og nedgang i energiintensiteten til å redusere energibruken. Den samlede effekten av de strukturendringer og effektivitetsforbedringer er estimert til -38 prosent, eller -30 TWh, noe som resulterte i en nedgang i den faktiske energibruken på 15 prosent, eller 12 TWh fra 2000 til 2009.

**Tabell 4.1. Dekomponering av endringer i energibruken for industri. 1990-2009. Endring i prosent og TWh**

|                 | Aktivitetseffekt | Struktureffekt | Intensitetseffekt | Faktisk endring |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| <b>Prosent</b>  |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 53 %             | -24 %          | -33 %             | -4 %            |
| 1990-2000 ..... | 31 %             | -5 %           | -14 %             | 13 %            |
| 2000-2009 ..... | 23 %             | -19 %          | -19 %             | -15 %           |
| <b>TWh</b>      |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 37,5             | -17,3          | -23,3             | -3,1            |
| 1990-2000 ..... | 22,3             | -3,4           | -9,9              | 9,1             |
| 2000-2009 ..... | 18,1             | -15,1          | -15,2             | -12,2           |

Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

## 4.5 Oppsummering

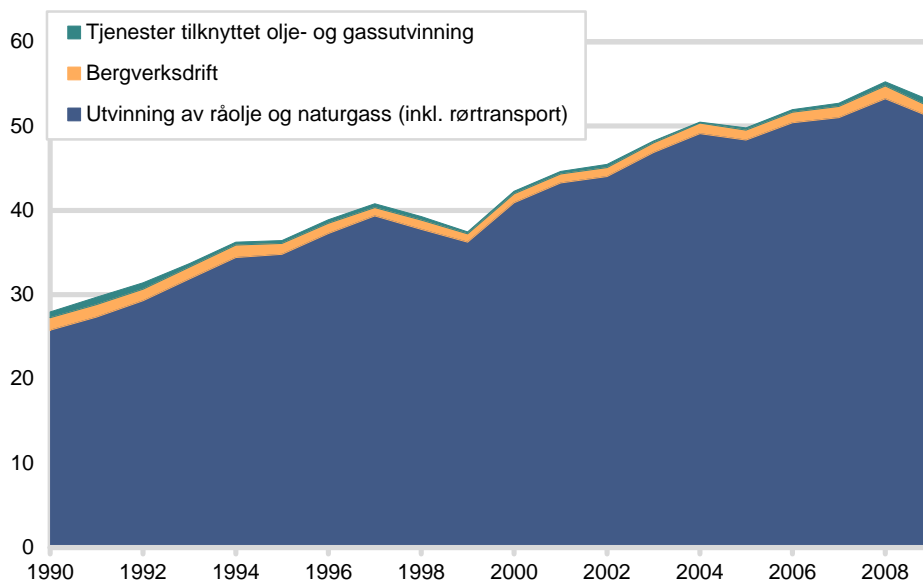
Industrien stod i 2009 for rundt 24 prosent av energibruken i norsk økonomi med et forbruk til brensel på 68 TWh. Mens det var en nedgang i energibruken på 4 prosent fra 1990-2009, gikk energibruken imidlertid opp med 9 prosent fra 1990 til 2008. Dette kommer av at 2009 var et spesielt år for norsk industri på grunn av finanskrisen. Industrien opplevde svikt i etterspørselen fra utlandet, produksjonsstans og nedleggelse. Generelt har det vært en utflating i energibruken i norsk industri siden årtusenskiftet. Dette har ført til en nedgang i energiintensiteten på 44 prosent for perioden 1990-2009. Nedgangen har sammenheng med nedleggelse av flere energiintensive bedrifter og anlegg de siste ti årene, samtidig som de gjenværende bedriftene har fått stadig mer energieffektivt produksjonsutstyr.

Dekomponeringsanalysen av endringen i energibruken viser at økt aktivitet ville ha bidratt til å trekke opp energibruken med 53 prosent i perioden 1990-2009. Lavere energiintensitet og endringer i næringsstruktur i perioden virket imidlertid i motsatt retning og ville isolert sett ført til en nedgang i energibruken på henholdsvis 33 og 24 prosent. Vridning i næringsstrukturen mot mindre energiintensive bedrifter, sammen med bedret energiintensitet for den enkelte industrinæring, har altså veid tyngre enn aktivitetseffekten for perioden 1990-2009.

## 5 Bergverk og utvinning av råolje og naturgass

Bergverk og utvinning omfatter næringene *Utvinning av råolje og naturgass (inkl. rørtransport)*, *bergverksdrift* og *tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass*. Samlet stod denne gruppen for 19 prosent av energibruken i norsk økonomi<sup>19</sup> i 2009, noe som tilsvarer et energibruk på 53 TWh. Energibruken i bergverk og utvinning har økt betraktelig i perioden, og stod for hele 40 prosent av den økte energibruken i norsk økonomi for perioden 1990-2009. Utvinning av råolje og naturgass er den klart største næringen innen gruppen og utgjorde i 2009 96 prosent av totalt energiforbruk innen bergverk og utvinning, se figur 5.1. Vi velger derfor å fokusere på utvinningsnæringen i dette kapitlet.

Figur 5.1. Energibruk for utvinning og bergverk. 1990-2009. TWh



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### 5.1 Utvinning av råolje og naturgass

Utvinningsnæringen (inkl. rørtransport) er en stor og betydningsfull sektor i norsk økonomi. I 2009 stod næringen for 20 og 12 prosent av hhv. bruttoprodukt og produksjonsverdi målt i faste 2000-priser<sup>20</sup>. I tillegg til å generere store økonomiske verdier for samfunnet fører også utvinningen av olje og gass med seg store klimagassutslipp. Det kreves betydelige mengder energi for å pumpe olje og gass opp av bakken, samt prosessere, komprimere og transportere produktene frem til sluttbruker. Det er derfor store miljømessige og økonomiske gevinster ved å effektivisere energibruken i denne sektoren.

Til tross for en betydelig energibruk i utvinningsnæringen regnes ikke energibruk i energiproduiserende næringer med i kalkuleringen av fornybarhetsandelen for det enkelte land i det EØS relevante fornybarhetsdirektivet (les mer om dette i kapittel 3.8). I nasjonale og internasjonale rapporter om energiindikatorer er det også generelt lite fokus på energiproduiserende næringer. Vi mener imidlertid at det er interessant å se nærmere på denne store og viktige sektoren for norsk økonomi, sett i både et økonomisk-, miljø- og energiperspektiv.

#### 5.1.1 Energiforbruk i olje- og gassutvinning

Det i hovedsak naturgass, marine gassoljer og elektrisk kraft som brukes som energikilder i utvinningsnæringen. Figur 5.2 viser energibruk i utvinningssektoren for 2009 etter energigivare. I 2009 brukte næringen 51 TWh energi til brensel mens 5

<sup>19</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt til råstoff.

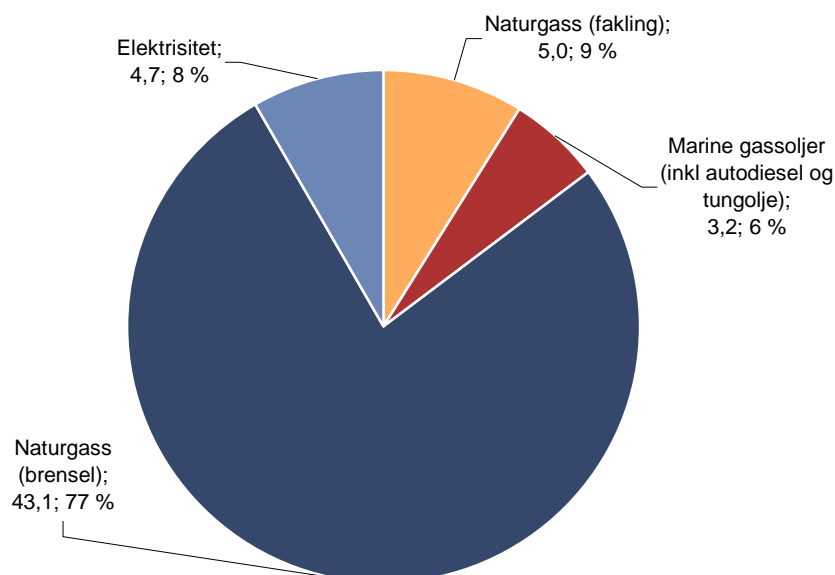
<sup>20</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og husholdninger.

TWh energi gikk med til faking av naturgass. Til sammenligning ble det produsert ca 2 349<sup>21</sup> TWh olje (inkl. NGL og kondensat) og naturgass på norsk kontinentalsokkel. Energi brukt til brensel utgjorde dermed litt i overkant av 2 prosent av nettoproduksjonen.

Av de ulike energivarene ser vi at naturgass er den klart største energikilden. Naturgass brukt til brensel og faking utgjorde rundt 48 TWh i 2009, eller 86 prosent av det totale energiforbruket i næringen. Naturgassen brukes til å produsere strøm i gassturbiner, men i energiregnskapet/energibalansen regnes dette kun med som forbruk av naturgass, ikke strøm.

Bruk av elektrisitet omfatter forbruk på olje- og gassterminaler på land, samt strømforbruk på felt som er tilknyttet kraftnettet på fastlandet (elektrifiserte felt). I 2009 brukte utvinningsnæringen 4,7 TWh elektrisitet, som tilsvarer 8 prosent av den totale energibruken inkl. faking. Pr. 2009 var det kun Troll A som var elektrifisert, mens Gjøa ble startet opp i 2010 som det 2. feltet knyttet til kraftnettet på land. Marine gassoljer brukes av både felt og landterminaler, og stod i 2009 for 3 TWh, eller 6 % av energiforbruket inkl. faking.

**Figur 5.2. Energibruk fordelt på energivare i utvinning (inkl. rørtransport). TWh og prosentvis fordeling. 2009**



Kilde: Energiregnskapet, 2009, Statistisk sentralbyrå

De fleste olje- og gassinstallasjoner er selvforsynt med energi, og energibruken på feltene på sokkelen går hovedsakelig til gasskompresjon i forbindelse med transport, injeksjon av gass og vann for trykkstøtte samt pumping av olje og kondensat. Kraft til disse prosessene blir i hovedsak generert av gassturbiner, som drives av naturgass som utvinnes på samme innretning. Gassturbinene til havs er lite effektive sammenlignet med moderne gasskraftverk, med en virkningsgrad<sup>22</sup> på rundt 35 prosent. Det er en av grunnene til at elektrifisering med kraft fra land, har vært et mål, men det er ikke alltid gjennomførbart på grunn av lange avstander til feltet. I perioder når naturgass ikke er tilgjengelig på innretningen, drives mange av turbinene med diesel ("dual-fuel" maskiner). Terminalene på land bruker også store mengder energi. Disse inkluderer Kårstø, Kollsnes, Nyhamna landanlegg (Ormen Lange), Stureterminalen, Mongstad råoljeterminal og Melkøya. Mens gassbehandlingsanlegget på Kollsnes og prosessanlegget på Nyhamna i stor grad

<sup>21</sup> Netto produksjon, dvs. produksjon ekskl. faking, og injeksjon (salgbare mengder).

<sup>22</sup> Virkningsgrad er en størrelse som beskriver effektiviteten til en energiomvandler. Virkningsgrad er per definisjon forholdet mellom avgitt effekt og tilført effekt.



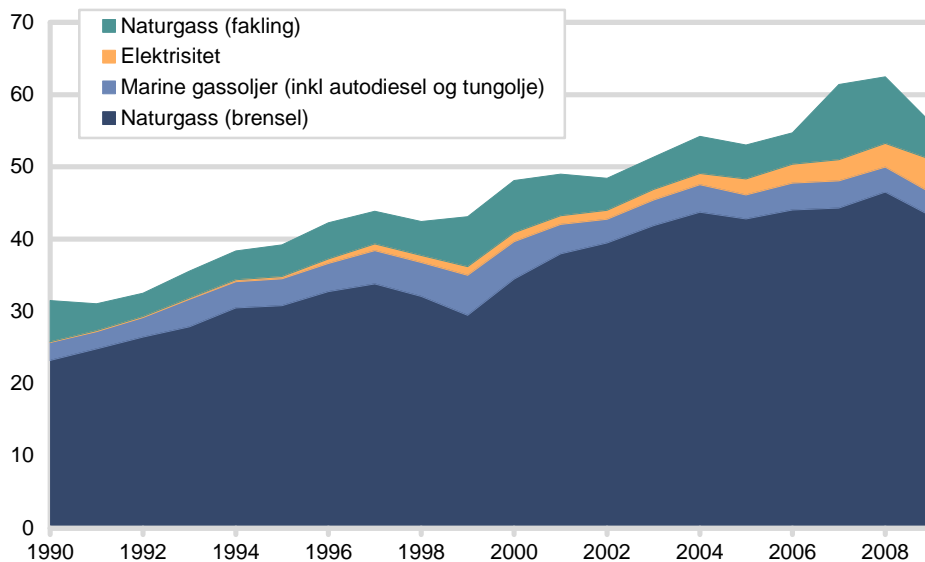
bruker kraft fra kraftnettet, er anleggene på Kårstø og Melkøya i hovedsak selvfor-  
synt med energi selv om de er koplet til kraftnettet.<sup>23</sup>

Figur 5.3 viser utviklingen i energibruken etter energivare i perioden 1990-2009. Mens total energibruk, inkl. naturgass som fakles på feltene, har økt med hele 78 prosent i perioden, har energibruk ekskl. fakling nesten doblet seg (opp 98 prosent). Forskjellen skyldes at naturgass som fakles ikke har steget i takt med resten av energibruken.

Bruken av alle energivarene har økt i perioden, men noen mer enn andre. Naturgass brukt til brensel har økt markant i perioden, opp 86 prosent, eller 20 TWh, noe som har sammenheng med økt produksjon. Fallet fra 1997 til 1999 må ses i sammenheng med fall i oljeproduksjonen og en generell økonomisk tilbakegang i norsk og internasjonal økonomi. Vi ser at det for samme periode ble faklet mer naturgass. Ved midlertidig nedstenging på terminaler må all gass fjernes fra anlegget, noe som medfører økt fakling. Den markante veksten i faklingen i 2007 og det høye nivået i 2008 skyldes i stor grad oppstartsproblemer på Snøhvit-anlegget på Melkøya. Faklingen avtok imidlertid i 2009, noe som førte til et fall i samlet energifor bruk.

Utviklingen i marine gassoljer viser en topp i 1999, med en etterfølgende bratt nedgang fram til 2002. I årene 2002 til 2009 har bruken ligget relativt stabilt. Gjennomsnittet for perioden viser en oppgang på 1 TWh, eller 30 prosent. Av de ulike energivarene er det elektrisitet som har hatt den største prosentvise økningen i perioden. Mens man i 1990 brukte minimale mengder elektrisitet (0,09 TWh) steg bruken til hele 4,7 TWh i 2009, en økning på nesten 50 ganger. Oppgangen har blant annet sammenheng med oppstarten av det elektrifiserte feltet Troll i 1996, oppgraderinger av Kollsnes gassbehandlingsanlegg i 2004 og 2006<sup>24</sup>, ferdigstillelsen av Ormen Lange anlegget (Nyhamna) høsten 2007 og inkludering av LNG-anlegget på Melkøya i elektrisitetstallene for 2009.

Figur 5.3. Energiforbruk etter energivare for utvinningsnæringen. TWh 1990-2009



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

<sup>23</sup> Kilde: Norges vassdrags- og energidirektorat, Energiforbruk i petroleumssektoren. URL: <http://www.nve.no/no/Energistatus-2008/Energibruk/Energibruk-i-petroleumssektoren/>

<sup>24</sup> Kollsnesanlegget ble i 2004 oppgradert med et NGL-ekstraksjonsanlegg for å kunne behandle gass fra feltene Kvitebjørn og Visund, i tillegg til Troll. To år senere, i 2006, ble det satt i gang en ny eksportkompressor for å kunne levere mer naturgass etter oppgraderingen i 2004. Kilde: FAKTA 2010, side 193.

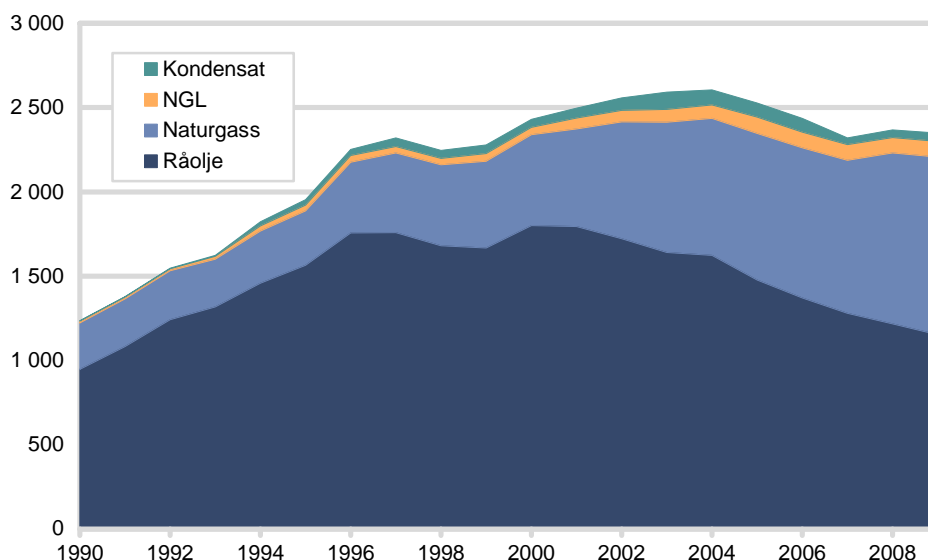
Er man opptatt av de miljømessige konsekvensene av utvinningen i form av klimautslipp er det interessant å inkludere fakling i beregningene. Er man mer opptatt av energiintensiteten, og ønsker å se hvor mye energi som kreves for å produsere olje og gass, kan man argumentere for at det er mer relevant å se på naturgass bruk til energiformål. Et annet argument for å utelate fakling er at det svinger relativt mye fra år til år uavhengig av produksjonsaktiviteten. Fakling kan dermed bli et ”forstyrrende” element i analysen av energieffektivitet. Vi velger derfor å utelate fakling i beregningen av energiintensiteten (se også vedlegg C).

### 5.1.2 Produksjon av olje og naturgass

Samlet produksjon av olje, gass, NGL og kondensat på sokkelen økte med hele 90 prosent i perioden 1990-2009, se figur 5.4. Total produksjonen nådde en topp i 2004, og har sunket hvert år siden, med unntak av en svak oppgang i 2008 (opp 2 prosent) hvor man opplevde rekordhøye olje- og gasspriser. Første halvdel av perioden (1990-1999) viste samlet produksjon en økning på hele 84 prosent, mens fra 1999 og frem til 2009 økte total produksjon med kun 3 prosent.

Mens den fysiske oljeproduksjonen nådde en topp i 2001, og har sunket hvert år siden, viser gassproduksjonen fremdeles en oppadgående trend. Sammensetningen av olje og gass har betydning for energibruken, ettersom gass er mer energi-krevende å produsere og frakte frem til mottaker enn olje. Vi kan derfor forvente at den økende andelen gass vil føre til høyere energiintensitet, det vil si at det kreves mer energi for å produsere en TWh i utvinningsnæringen i 2009 enn da oljeandelen var høyere.

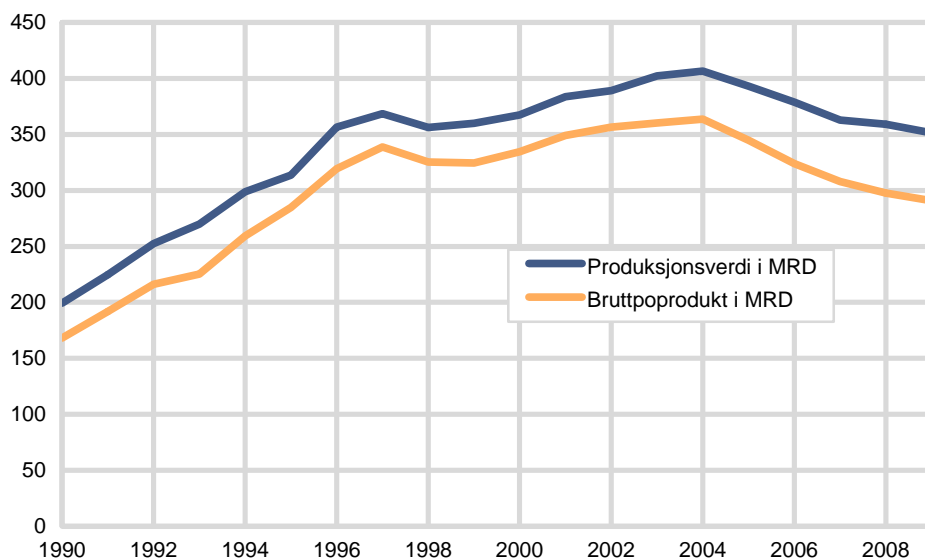
Figur 5.4. Produksjon i utvinningsnæringen. TWh. 1990-2009



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Figur 5.5 viser utviklingen i produksjonsverdi og bruttoprodukt i mill faste 2000-priser. Vi ser at kurvene i stor grad følger den samme utviklingen som den fysiske produksjonen av olje og gass. Dette er naturlig ettersom salg av råolje og naturgass utgjør hovedvekten av produksjonsverdien i næringen, og produksjonsverdien i stor grad beregnes ut i fra den fysiske produksjonen. Produktinnsatsen i utvinningsnæringen utgjør en svært liten andel av produksjonsverdien sammenlignet med andre næringer, noe som fører til at produksjonsverdien og bruttoproduktet følger en ganske lik utvikling. Likevel ser vi at gapet mellom de to kurvene har økt en del siden 2001, noe som kan ha sammenheng med den nevnte nedgangen i oljeproduksjonen og økning i gassproduksjon.

**Figur 5.5. Produksjonsverdi og bruttoprodukt i mrd faste 2000-priser. 1990-2009**

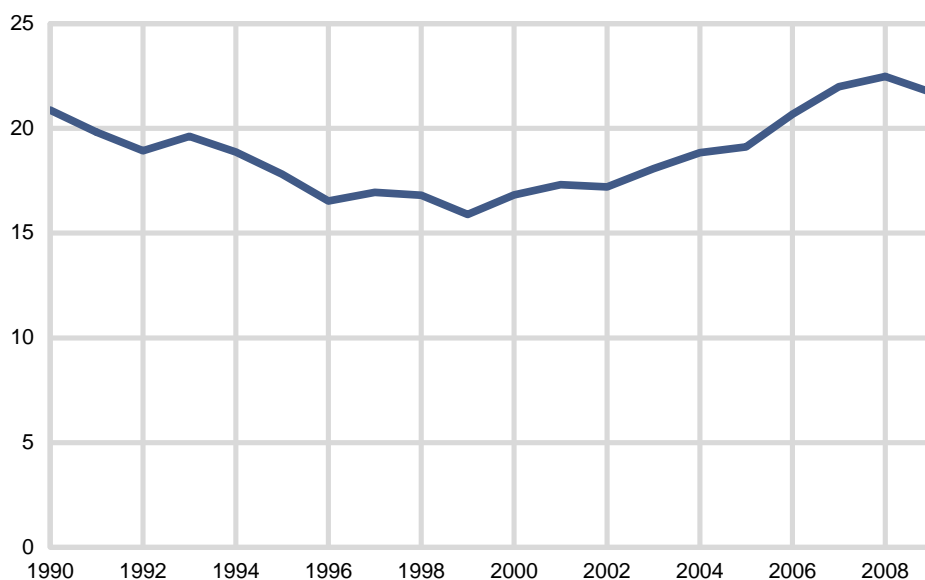


Kilde: Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### 5.1.3 Energiintensitet

Figur 5.6 viser energiforbruk sett i forhold til den fysiske produksjonen. I 2009 brukte man litt i underkant av 22 GWh (0,022 TWh) energi for å produsere 1 TWh olje og gass. Altså utgjorde energibruken ca 2 prosent av nettoproduksjonen. Mens energiintensiteten viste en nedadgående tendens fra 1990 til slutten av årtusenet, har energiintensiteten økt i alle år fram til 2008, med unntak av 2002. Energiintensiteten faller så svakt i 2009. Samlet for perioden gikk energiintensiteten opp med 4 prosent.

**Figur 5.6. Energibruk per fysisk produserte enhet olje og gass. GWh/TWh. 1990-2009**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

#### *Nedgang i energiintensiteten 1990-1999*

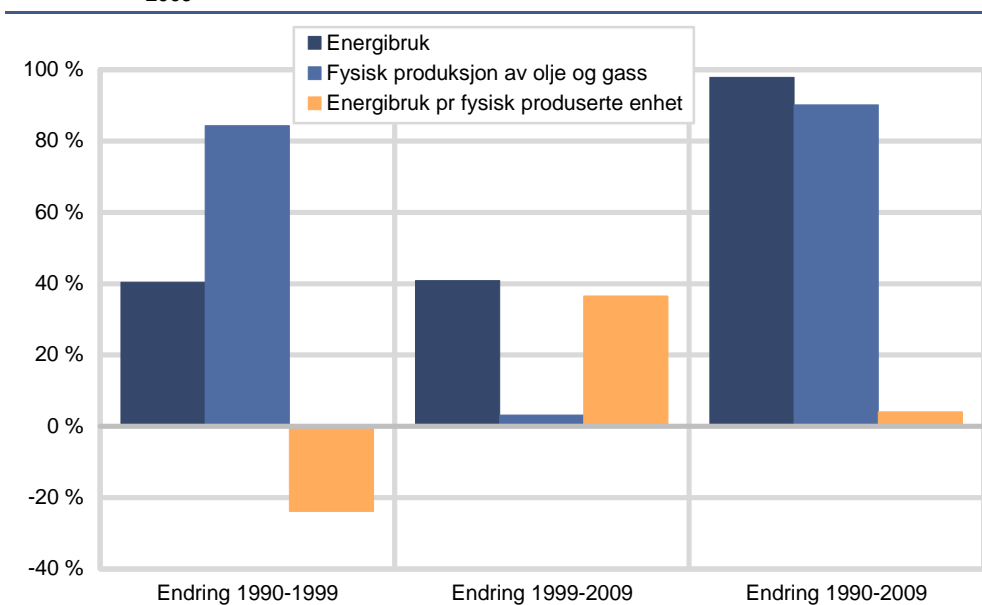
Produksjonen av olje og gass økte kraftig i perioden 1991-1999 (opp 84 prosent), mens energibruken ikke økte i samme tempo (opp 40 prosent). Dette førte til en nedgang i energiintensiteten på 24 prosent, se figur 5.7. Nedgangen i energiintensiteten kan ha sammenheng med bedre teknologi, som for eksempel teknologi som bidrar til økt gjenvinning av avgasser og damp fra gassturbinene på plattformene. Innføring av CO<sub>2</sub>-avgift i 1991 gjorde også energieffektiviseringstiltak mer

lønnsomme. Et annet poeng er at det kreves en betydelig grunnmengde energi på en plattform uavhengig av produksjonen, og når produksjonen stiger vil også energibruken stige, men ikke i samme takt som produksjonen. Det betyr at selv om produksjonen av olje gikk kraftig opp gjennom nittiårene så økte ikke energibruken tilsvarende. Et felt bruker også mindre energi per produserte enhet når feltet er i såkalt ”platå”-fase, enn når feltet er i oppstarts- eller nedgangsfase

### Oppgang i energiintensiteten 1999-2009

I andre halvdel av perioden var produksjonsveksten beskjeden (3 prosent), mens energibruken økte med omtrent det samme som i perioden før (opp 41 prosent). Dette førte til en sterk oppgang i energiintensiteten på 37 prosent fra 1999 til 2009, se også 5.7. Dette betyr at man brukte mer energi i 2009 enn i 1999 for å produsere én TWh olje og gass. Forklaringer på den økte energiintensiteten henger blant annet sammen med økt gassproduksjon. Fra 1999 og frem til 2009 økte både den absolutte gassproduksjonen og den relative andelen av gassproduksjon i forhold til oljeproduksjonen. Gassproduksjon er mer energikrevende enn oljeproduksjon, blant annet kreves det store mengder energi til å drive kompressorer for å lage tilstrekkelig med trykk ved transport av naturgass gjennom rør. Nedkjøling av flytende naturgass (LNG) som fraktes med båt krever også mye energi, selv om denne transportmåten foreløpig utgjør en liten andel av den totale gasstransporten. En generell aldring av feltene samt lengre avstander for gasstransport fører også til større energibruk per produserte enhet. Mot slutten av feltets levetid vil energiintensiteten øke, da det er mer energikrevende pr enhet å produsere olje og gass fra felt i en sen produksjonsfase. Nå er det også slik at flere små felt er satt i drift. De største og rikeste oljekildene er blitt tappet først, og dermed må man søkte seg til stadige mindre, magrere og vanskeligere tilgjengelige forekomster. Ny teknologi øker utvinningsgraden i et felt, men den øker også energiforbruket. Produksjonsboring er energikrevende, og nye teknikker som horisontal boring innebærer at stadig flere kilometer brønner må bores pr utvunnet olje- og gassenhet.

Figur 5.7. Endring i energibruk, produksjon og energiintensitet. Prosentvis endring, 1990-2009

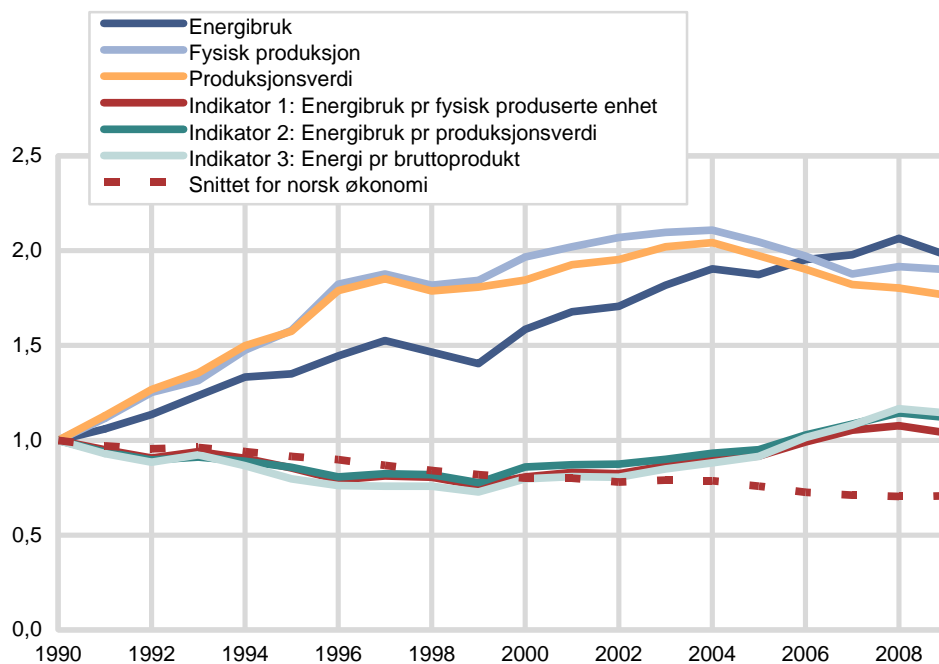


Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Figur 5.8 viser utviklingen i energibruk, fysisk produksjon, produksjonsverdi, bruttoprodukt og energiintensitet satt opp på indeksform. De 3 indikatorene (energibruk pr fysisk produserte enhet, energibruk pr produksjonsverdi og energibruk pr bruttoprodukt) viser en sammenfallende utvikling, men energibruk per fysiske enhet ligger fra 1996 noe lavere enn om vi sammenstiller energitallene med produksjonsverdi. Dette er fordi produksjonsverdien i faste 2000-priser viser en litt svakere oppgang enn den fysiske produksjonen f.o.m. 1996. Energibruk sett i

forhold til produksjonsverdi gir en oppgang på 12 prosent i perioden 1990-2009, mot 4 prosent om man ser på den fysiske produksjonen. Nå er det slik at deflatering av produksjonsverdien er forbundet med en viss usikkerhet, det vil si at det er vanskelig å identifisere nøyaktig hvor stor del av produksjonsverdien som er forbundet med prisendringer og hva som skyldes volumendringer. Ettersom den fysiske produksjonen gir et sikrere bilde av volumutviklingen enn produksjonsverdien i faste 2000-priser mener vi denne gir det beste bilde på utviklingen i energiintensiteten for utvinningsnæringen.

**Figur 5.8. Utvinning av råolje og naturgass. Energibruk, produksjon, produksjonsverdi og energiintensitet. Indeks, 1990=1**



Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

## 5.2 Bergverksdrift og tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning

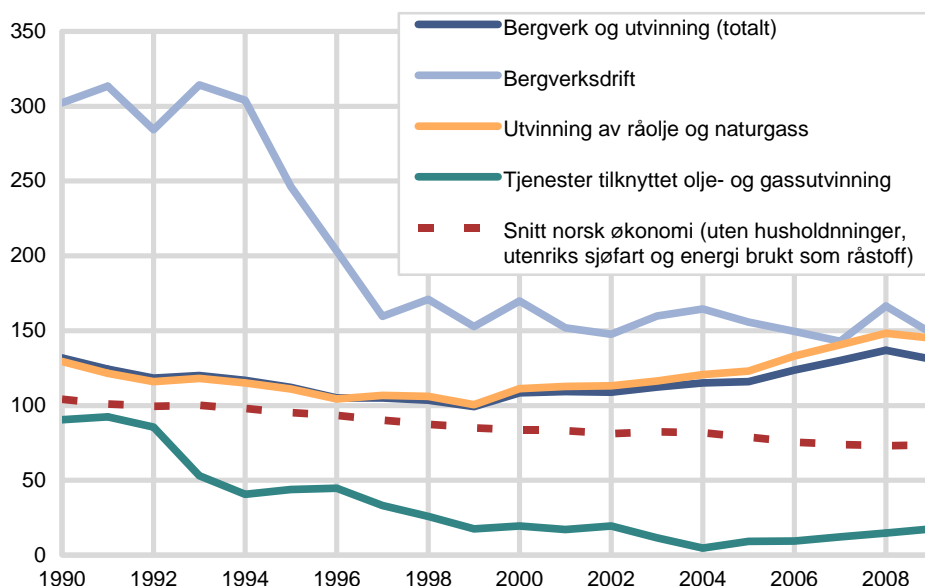
Utviklingen for næringene *Bergverksdrift* og *Tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning* viser, i motsetning til utvinningsnæringen, et kraftig fall i energiintensiteten i perioden 1990-2009. Bergverksdrift går inn i 90-tallet som den klart mest energiintensive næringen med en energiintensitet langt over snittet for norsk økonomi. Det sterke fallet i energiintensitet for bergverksdrift fra 1994 til 1997 skyldes fall i energibruken, samtidig som produksjonsverdien økte kraftig. Merk at det sterke fallet mellom 1994 og 1997 kan tyde på et brudd i tidsserien<sup>25</sup>. Siden 1997 har energiintensiteten holdt seg relativt stabil på nivå litt over snittet for både norsk økonomi totalt og for bergverk og utvinning. I 2009 ser vi at energibruk per produksjonsverdi ligger omtrent likt for næringen bergverk og utvinningsnæringen. Samlet for perioden viser energiintensiteten en nedgang på rundt 50 prosent.

Tjenester tilknyttet utvinning av olje og naturgass bruker relativt lite energi sett i forhold til produksjonsverdien. Av figur 5.9 ser vi at energiintensiteten faller ganske kraftig fra starten av perioden til årtusenskiftet, og faller så svakt frem til 2004, hvor intensiteten så viser en svak oppgang. Samlet for perioden viser energiintensiteten en nedgang på litt over 80 prosent. Tallet for energibruken i denne tjenestenæringen er imidlertid en litt usikker størrelse, samtidig som det er vanskelig å skille prisendringer fra volumendringer i Nasjonalregnskapstallene for produksjonsverdi grunnet stor grad av heterogenitet innen næringen og mangel på

<sup>25</sup> Se vedlegg D for utdyping av generell usikkerhet i tallene og tolkningsproblemer.

gode prisindekser. Man bør derfor være forsiktig med å trekke for mange konklusjoner basert på dette tallmaterialet.

**Figur 5.9. Energibruk per produserte enhet for bergverk og utvinning. GWh per mrd kr i faste 2000-priser**



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### 5.3 Oppsummering

Bergverk og utvinning<sup>26</sup> stod i 2009 for 19 prosent av energibruken i norsk økonomi med et forbruk til brensel på 53 TWh. Mens gruppen samlet viste en svak nedgang i energiintensiteten på 1 prosent for perioden 1990-2009, økte imidlertid energiintensiteten for utvinning av råolje og naturgass (inkl. rørtransport), som er den klart største næringen i gruppen. Energibruken sett i forhold til fysisk produksjon, produksjon i faste priser og bruttoproduktet gikk opp med hhv. 4, 12 og 14 prosent. Oppgangen i energiintensiteten kom hovedsakelig i andre halvdel av perioden (1999-2009), og henger sammen med blant annet lav produksjonsvekst, økt andel gass, aldring av feltene samt lengre avstander for gasstransport.

<sup>26</sup> Inkludert rørtransport og tjenester tilknyttet utvinning.

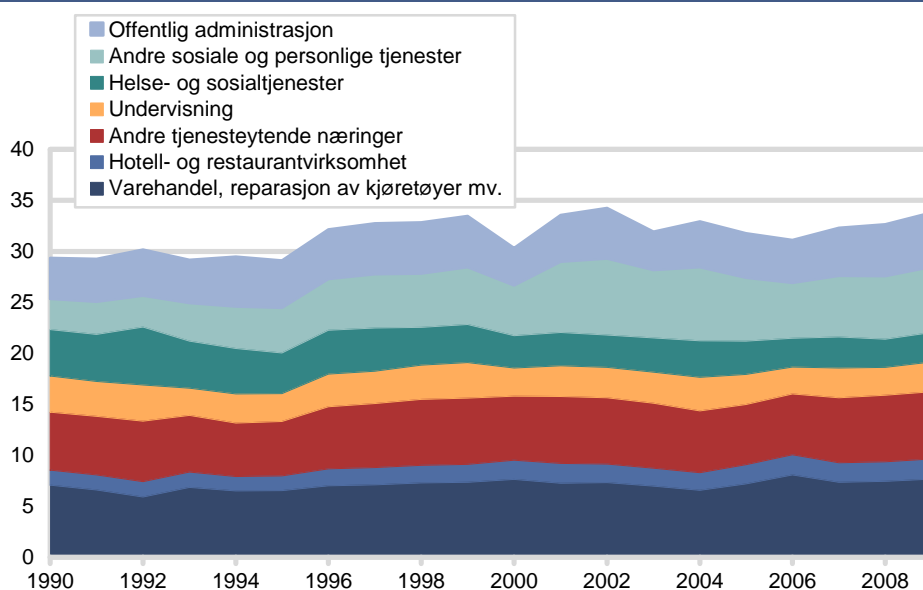
## 6 Tjenesteytende næringer

Tjenestenæringene<sup>27</sup> er blitt stadig viktigere i norsk økonomi, både sett i forhold til produksjonsverdi og antall sysselsatte. De tjenesteytende næringene omfatter både offentlig forvaltning og privat tjenesteyting, og inkluderer blant annet varehandel, hotellvirksomhet, offentlig administrasjon og forsvar, undervisning, helse og sosialtjenester og foretningmessig tjenesteyting. Felles for de tjenesteytende næringene er at de er lite energiintensive sett i forhold til for eksempel den kraftkrevende industrien. En generell vridning bort fra tradisjonell industri og over til en tjenestebasert økonomi vil dermed bidra til å dempe økningen i energibruken for Norge. I dette kapitlet vil vi gå nærmere inn på utviklingen i energibruk sett i forhold til relevante størrelser som produksjonsverdi, timeverk, sysselsetting og areal, og dermed indikere om energibruken har blitt mer effektiv.

### 6.1 Energibruk

Figur 6.1 viser utvikling i energibruk for tjenestenæringene i perioden 1990 til 2009. I 2009 stod tjenestenæringene for rundt 12 prosent av total energibruk<sup>28</sup>, noe som tilsvarer en energibruk på 34 TWh. Fra 1990 til 2009 har energibruken økt med 15 prosent, eller 4,5 TWh. Dette er under halvparten av økningen for norsk økonomi<sup>29</sup>, som har hatt en gjennomsnittlig økning i energibruken på 36 prosent i samme periode.

Figur 6.1. Tjenesteytende næringer. Utvikling i energibruk. 1990-2009. TWh



<sup>1</sup> Andre tjenesteytende næringer inkluderer tjenester tilknyttet transport, post- og telekommunikasjon, finansiell tjenesteyting og foretningmessig tjenesteyting

<sup>2</sup> Andre sosiale og personlige tjenester inkluderer blant annet interesseorganisasjoner, fritidsvirksomhet, kulturell tjenesteyting, sport, helsestudio, frisørtjenester m.m.

Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Mens energibruken har økt for de fleste næringene, har imidlertid energibruken gått ned for blant annet undervisning og helse- og sosialtjenester. Den største økningen i energibruk finner vi i foretningmessig tjenesteyting. Den sterke økningen må ses i sammenheng med en betydelig vekst i produksjonsverdien for denne næringen, se avsnitt om produksjon.

<sup>27</sup> Tjenesteytende næringer omfatter her ikke transportnæringene slik det er definert i SN2002

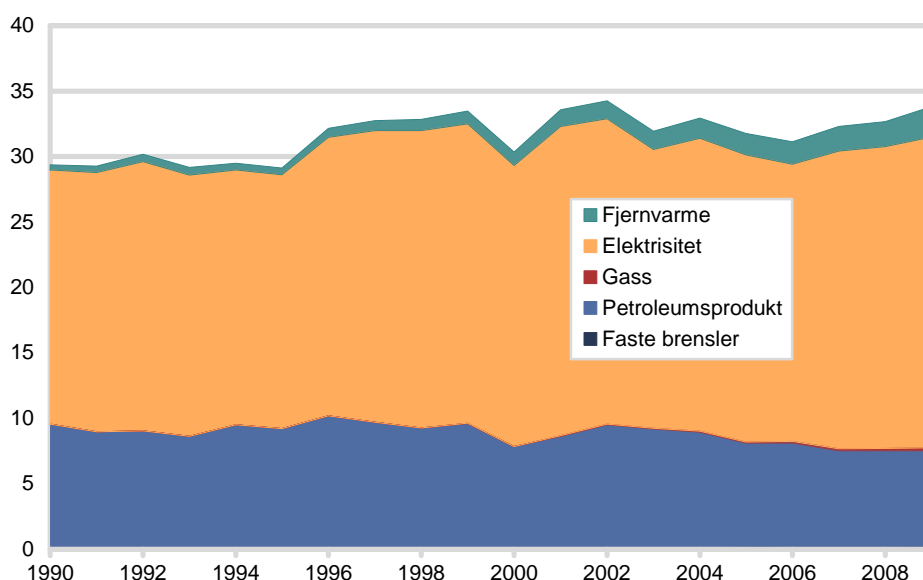
<sup>28</sup> Ekskl. råstoff, og utenriks sjøfart

<sup>29</sup> Ekskl. utenriks sjøfart og husholdninger

Fra 1999 til 2000 falt energibruken med 9 prosent. Årsaken til nedgangen kan ha sammenheng med høye temperaturer 2000 i forhold til foregående år. Ifølge Meteorologisk institutt lå gjennomsnittstemperaturen for 2000 for Norge som helhet 1,5 grader celsius over normalen for perioden 1961-1990, se figur 6.3.

Figur 6.2 viser utvikling i forbruk av ulike energivarer i perioden 1990 til 2009. Det meste av energibruken i de tjenesteytende næringene går til elektrisk utstyr, lys, oppvarming og vannvarming. Elektrisk kraft er den klart viktigste energikilden, og stod med 24 TWh for hele 70 prosent av forbruket i 2009. Dette er 22 prosent mer enn i 1990. Petroleumsprodukter står fremdeles for en vesentlig del av energibruken, men andelen er synkende. Petroleumsproduktene består hovedsakelig av bensin og diesel til transport og fyringsoljer til oppvarming av bygninger. Bruken av disse produktene har falt med 24 prosent i perioden, og utgjorde 7,3 TWh i 2009. Samtidig har bruken av fjernvarme steget og til dels erstattet andre energikilder i bygninger. I perioden 1990 til 2009 viser bruken av fjernvarme en seksdobling. I tillegg til de nevnte energivarere, brukes det også gass og noe fast brensel som kull, koks og ved/pellets, men dette utgjør en beskjeden andel av energiforbruket.

**Figur 6.2. Tjenesteytende næringer. Utvikling i energibruk, etter energivare. 1990-2009. TWh**



<sup>1</sup> Petroleumsprodukter inkluderer: Bensin, fyringsparafin, autodiesel, fyringsolje, marine gassoljer, tungdestillater, tungolje, LPG, NGL. Gass inkluderer: Naturgass og, annen gass (inkl biogass)

<sup>2</sup> Fast brensel inkluderer: Kull, koks, ved, avlut og avfall.

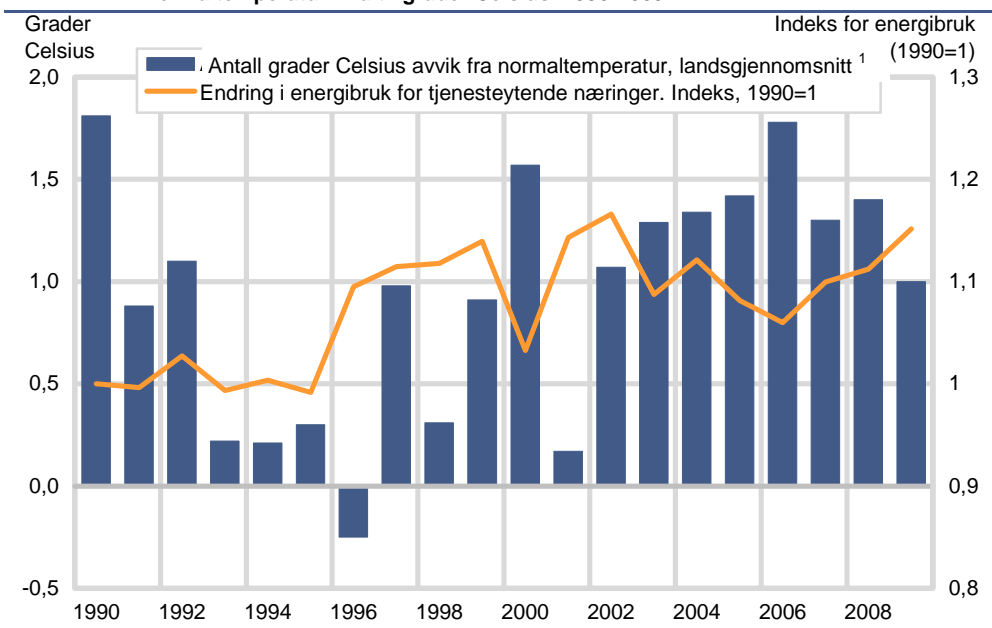
Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

### Temperatur

Ettersom en stor del av energien i de tjenesteytende næringene går til oppvarming av bygninger vil energibruken variere med utetemperaturen. Når utetemperaturen øker, blir behovet for energi til oppvarming mindre. Figur 6.3 viser endringen i energiforbruket i tjenesteytende næringer sammenlignet med avviket fra normaltemperaturen i perioden 1990 til 2009. Normaltemperaturen som vi sammenlikner med er gjennomsnittstemperatur i perioden 1961-1990, indeksert til null. Av figuren ser vi at temperaturen generelt har ligget over normaltemperaturen i perioden, med unntak av 1996. Vi ser en tendens til høyere energibruk i år med lav utetemperatur, blant annet ser det ut til at den lave temperaturen i 1996 førte til økt energibruk, mens den høye temperaturen i 2000 bidro til lavere energibruk.



**Figur 6.3. Tjenesteytende næringer. Prosentvis endring i energiforbruket og avvik fra normaltemperatur<sup>1</sup> målt i grader Celsius. 1990-2009**

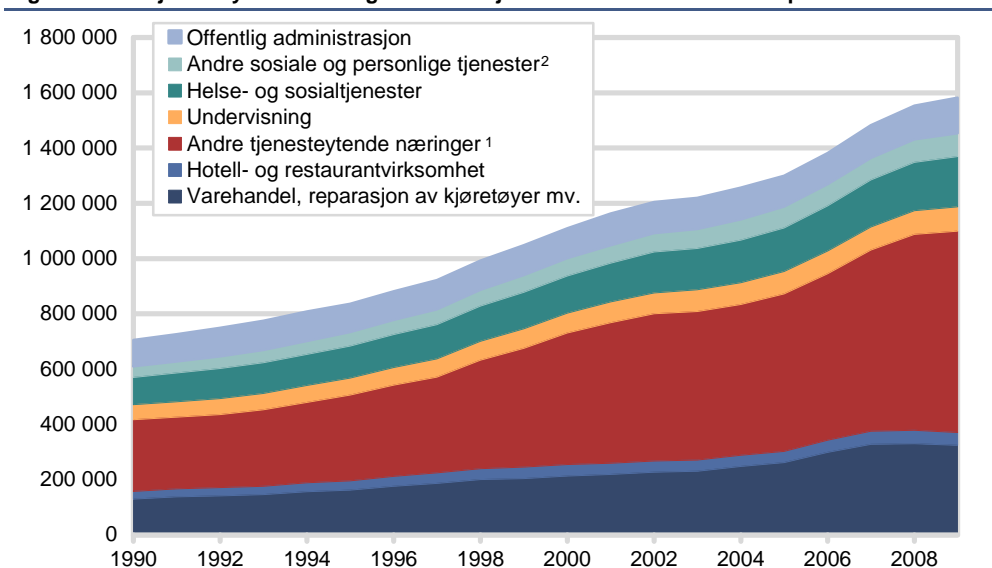


<sup>1</sup> Normaltemperatur for perioden 1961-1990 er indeksert til 0.  
Kilde: Meteorologisk institutt og Statistisk sentralbyrå

## 6.2 Produksjon

Figur 6.4 viser utviklingen i produksjonsverdi i faste 2000-priser for de tjenesteproduiserende næringene for perioden 1990 til 2009. Mens energibruken har økt med 15 prosent, har den samlede produksjonsverdien økt med hele 125 prosent i samme periode. Tjenestenæringene har dermed vokst kraftigere enn snittet for norsk økonomi, som ligger på 92 prosent for perioden 1990-2009.

**Figur 6.4. Tjenesteytende næringer. Produksjonsverdi i mill kr faste 2000-priser. 1990-2009**



<sup>1</sup> Andre tjenesteytende næringer inkluderer tjenester tilknyttet transport, post- og telekommunikasjon, finansiell tjenesteyting og forretningsmessig tjenesteyting.

<sup>2</sup> Andre sosiale og personlige tjenester inkluderer blant annet interesseorganisasjoner, fritidsvirksomhet, kulturell tjenesteyting, sport, helsesstudio, frisørtjenester m.m.

Kilde: Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Gruppen *Andre tjenesteytende næringer* inkluderer tjenester tilknyttet transport, post og telekommunikasjon, finansiell tjenesteyting og forretningsmessig tjenesteyting. Denne gruppen stod for den klart største andelen av produksjonsverdien i tjenesteyting i 2009 (46 prosent), og har vokst markant i perioden. Gruppen domineres av forretningsmessig tjenesteyting, som omfatter blant annet eiendomsdrift, utleie av maskiner og utstyr, databehandlingstjenester, FoU arkitektvirksom-

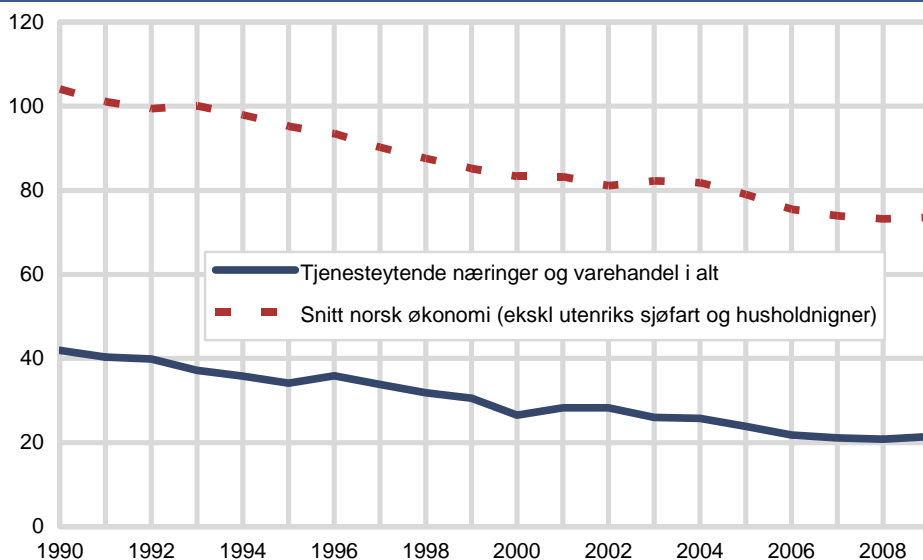
het, teknisk konsulentvirksomhet og juridisk tjenesteyting. Andre grupper som har hatt en markant oppgang i produksjonsverdien er varehandel, andre sosiale og personlige tjenester og helse- og sosialtjenester.

En viktig årsak til den økonomiske oppturen innen de tjenesteytende næringene er sterk innenlands etterspørselsvekst etter tjenester. Et mer IT-avhengig samfunn har også ført til kraftig vekst innen databehandling, noe som har bidratt til veksten i tjenesteyting de senere år. Det har også vært en sterk økning i telefoni, mobil og internettjenester siden 1990. Dette har blant annet sammenheng med oppløsning av telemonopolet i 1987, digitaliseringen av telenettet i 1997 og lanseringen av ADSL i 2000. I tillegg har endringer i alderssammensetning en viss betydning. Forventet levealder øker, noe som fører til større behov for pleie- og omsorgsvirksomhet.

### 6.3 Energiintensitet

Den kraftige økningen i produksjonsverdi men moderate økningen i energibruk har ført til en halvering av energiintensiteten i tjenestenæringene for perioden 1990-2009. Mens energibruken lå på 42 GWh/mrd i 1990, var den nede i 21 GWh/mrd i 2009. Dette er langt under snittet for norsk økonomi, se figur 6.5. Fallet i energiintensiteten for de tjenesteytende næringene har sammenheng med bedre isolasjon i bygninger, mindre energikrevende elektrisk utstyr, forbedret produktivitet gjennom teknologisk endring, generell energieffektivisering og økt arbeidsproduktivitet. Også økt fokus på lønnsomhet og kostnadsreduksjon kan ha ført til fusjoner av små enheter til større og mer effektive selskap, hvor man har kunnet innkassere stor-driftsfordeler. Ettersom det meste av energien i tjenestenæringene går til elektrisk utstyr, lys, oppvarming og vannvarming betyr dette at energibruken i mindre grad enn andre næringer påvirkes av hva den enkelte ansatte produserer. Dette betyr at arbeidskraftsproduktiviteten vil kunne øke uten at energibruken stiger.

Figur 6.5. Tjenesteytende næringer. Energibruk per enhet produksjonsverdi. 1990-2009. GWh/mrd kr i faste 2000-priser



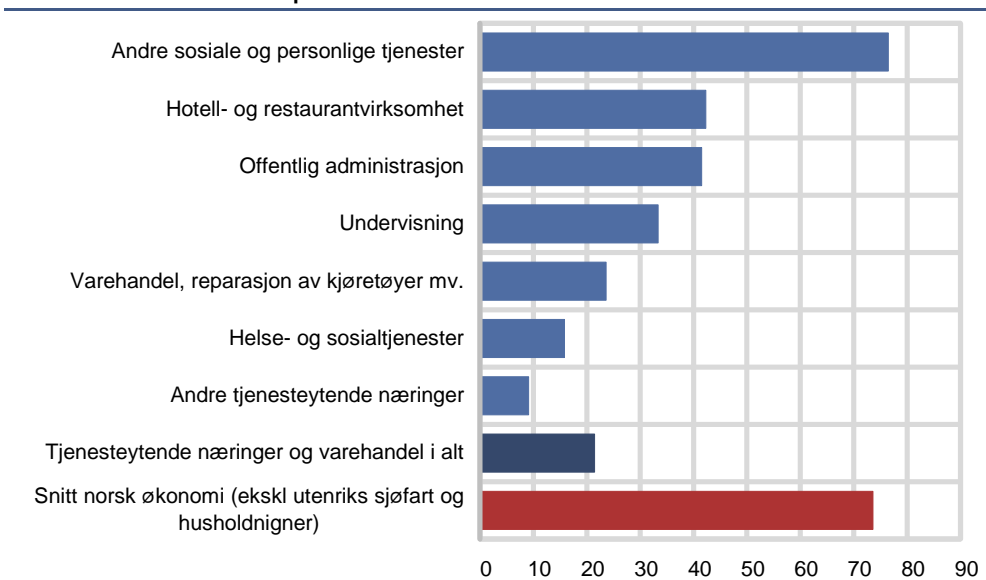
Kilde: Energiregnskapet og nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Et annet moment som kan påvirke den totale energiintensiteten for de tjenesteytende næringene er sammensetningen av ulike tjenestenæringer (næringsstrukturen). De tjenesteytende næringene er en heterogen gruppe, og består av alt fra helsetjenester til IT-tjenester til frisørtjenester. Den sterke økningen i for eksempel finansiell og forretningsmessig tjenesteyting kan ha bidratt til å trekke ned den totale energiintensiteten.

Figur 6.6 og figur 6.7 viser et mer detaljert bilde av energiintensiteten for de ulike hovedgruppene i av tjenesteenæringer<sup>30</sup>.

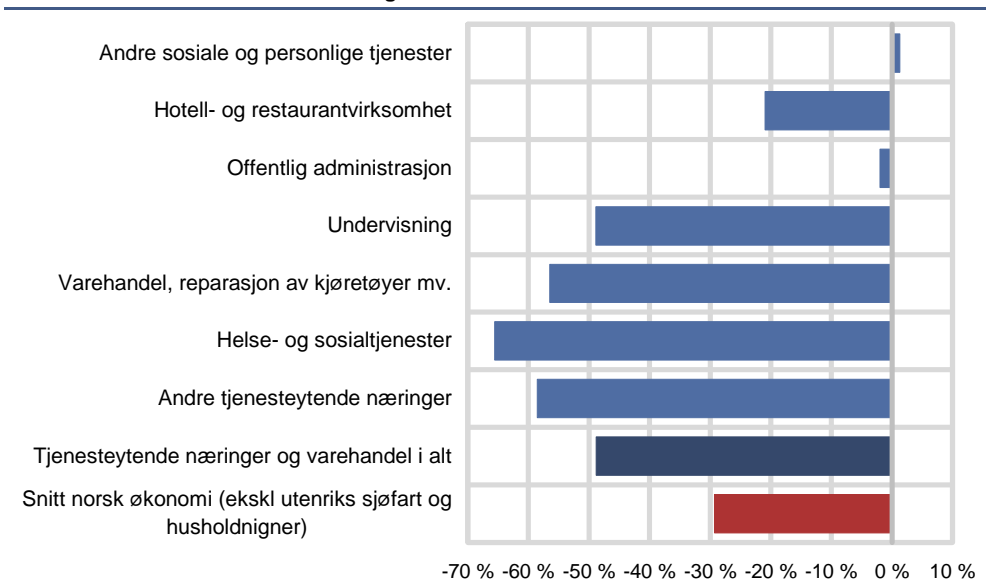
Gruppen som kommer dårligst ut, både i forhold til intensitetsnivå og endring, er *Andre sosiale og personlige tjenester*. Gruppen ligger på topp som den mest energiintensive gruppen med et energibruk på 76 GWh pr mrd kr. Intensiteten ligger likevel ikke mye over snittet for norsk økonomi, som var på 74 GWh pr mrd kr i 2009. Intensiteten for denne næringen har svingt mye siden 1990, men viser samlet sett en svak oppgang på 1 prosent fra 1990 til 2009.

**Figur 6.6. Tjenesteytende næringer. Energibruk per enhet produksjonsverdi. 2009. GWh/ mrd kr i faste 2000-priser**



Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

**Figur 6.7. Tjenesteytende næringer. Endring i energiintensitet for tjenesteenæringene 1990-2009. Prosentvis endring**



Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

Hotell- og restaurantvirksomhet sammen med offentlig administrasjon hadde en energibruk på 42 GWh pr mrd kr, og kommer dermed nest dårligst ut i sammenligningen. Mens energiintensiteten for hotell- og restaurantvirksomhet har falt med

<sup>30</sup> Merk at kobling av energidata med nasjonalregnskapsdata på dette detaljnivået innebærer en del usikkerhet. Se også vedlegg D

litt over 1/5, har energiintensiteten i offentlig administrasjon kun vist en nedgang på 2 prosent.

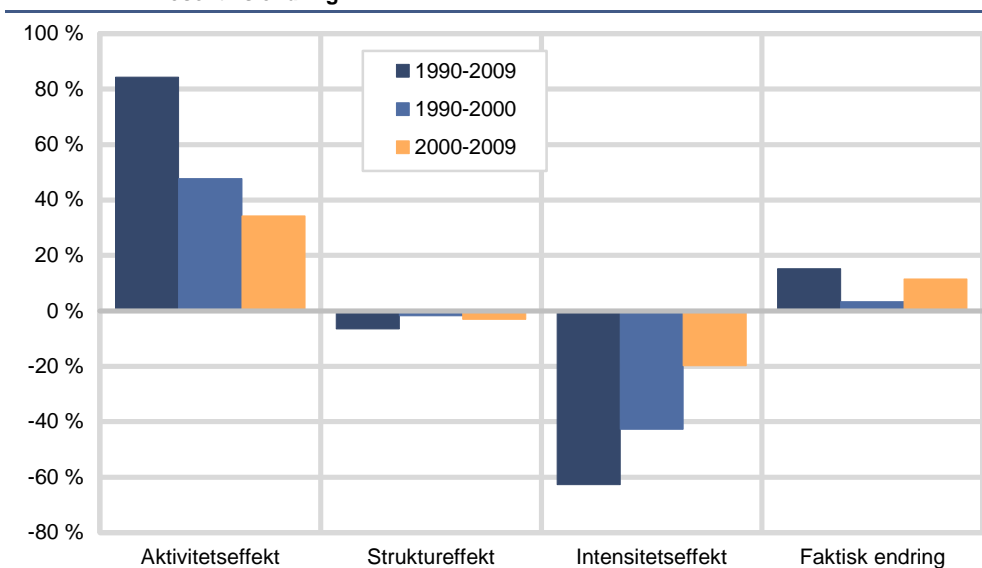
Helse- og sosialtjenester er blant næringene som bruker minst energi pr produserte enhet, kun 16 GWh pr mrd kr. Nedgangen har vært på hele 66 prosent fra 1990 til 2009. Gruppen med den laveste energiintensiteten i 2009 er andre tjenesteytende næringer, som hadde en energibruk på 9 GWh pr mrd kr. Dette er en nedgang på 58 prosent siden 1990. Særlig post- og telekommunikasjon har hatt et kraftig fall i energiintensiteten siden 1990. Dette har blant annet sammenheng med en kraftig økning i aktivitetsnivået (produksjonsverdien har mer enn 5 doblet seg i perioden), som igjen henger sammen med dereguleringer og økt konkurranse. Nye teknologiske løsninger har også gjort sitt for at denne næringen er blitt mer energieffektiv i perioden.

## 6.4 Dekomponeringsanalyse

Det er som sagt flere faktorer som påvirker hvor mye energi som brukes i de tjenesteytende næringene. I dette avsnittet ser vi nærmere på hvordan aktivitetsnivå, næringsstruktur og energiintensitet påvirker energibruken for tjenestenæringene totalt. Vi bruker produksjonsverdi i faste 2000-priser som anslag på total aktivitet og de ulike næringenes andel av total produksjonsverdi som anslag for strukturen. Energiintensiteten måles som den enkelte nærings energibruk pr enhet produksjonsverdi. For mer detaljer om metoden som er brukt, se vedlegg E.

Figur 6.8 og Tabell 6.1 viser endringen i faktisk energibruk splittet opp på tre ulike effekter: Aktivitetseffekt, struktureffekt og intensitetseffekt. Økt aktivitet har bidratt til en økning i energibruken, og aktivitetseffekten er estimert til 25 TWh, eller 84 prosent i perioden 1990 til 2009. Den faktiske økningen i energibruken var imidlertid lang svakere grunnet fordelaktige endringer i næringsstrukturen og energieffektivisering. Intensitetseffekten er estimert til -18 TWh, eller -63 prosent i perioden 1990-2009. Effekten har vært størst i første halvdel av perioden (1990-2000). Endringer i strukturen hadde en svak dempende effekt på energibruken, og struktureffekten er estimert til -2 TWh, eller -6 prosent i perioden. Ettersom vi ikke har mulighet til å foreta analysen på det mest detaljerte næringsnivået (de tjenesteytende næringene består i realiteten av flere hundre næringer), er det en tendens til at intensitetseffekten overvurderes, mens struktureffekten undervurderes. Se mer om dette i vedlegg E.

**Figur 6.8. Tjenesteytende næringer. Dekomponering av endring i energibruk. 1990-2009. Prosentvis endring**



Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

**Tabell 6.1. Dekomponering av endringer i energibruken for tjenesteytende næringer. TWh og prosent**

|                 | Aktivitetseffekt | Struktureffekt | Intensitetseffekt | Faktisk endring |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| <b>Prosent</b>  |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 84 %             | -6 %           | -63 %             | 15 %            |
| 1990-2000 ..... | 48 %             | -2 %           | -43 %             | 3 %             |
| 2000-2009 ..... | 34 %             | -3 %           | -20 %             | 12 %            |
| <b>TWh</b>      |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 24,8             | -1,9           | -18,4             | 4,5             |
| 1990-2000 ..... | 14,0             | -0,5           | -12,6             | 1,0             |
| 2000-2009 ..... | 10,4             | -0,9           | -6,0              | 3,5             |

Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

Oppsummert er altså aktivitetsnivået den dominerende effekten, men endringer i intensiteten og næringsstrukturen har bidratt til at oppgangen i energibruken ikke har blitt så stor som den kunne ha blitt.

## 6.5 Andre indikatorer for energiintensitet

Ettersom energibruken i de tjenesteytende næringene i mindre grad enn andre næringer avhenger av produksjonsverdien er det nyttig å se på andre type indikatorer for å få et bedre bilde av energiintensiteten i sektoren. Til nå har vi presentert energibruk per produserte enhet. I tillegg ønsker vi å se på energibruk per sysselsatt, energibruk per timeverk og energibruk pr næringsareal. Disse faktorene henger sammen siden høyere produksjon i mange tilfeller forutsetter flere ansatte og flere timeverk, og dermed større næringsareal. Flere ansatte, flere utførte timer og et større næringsareal vil normalt føre til mer energi til lys, varme og kjøling og behov for flere elektriske apparater som datamaskiner, kjøkkenutstyr med mer

Mens SSB har gode tall og lange tidsserier for antall sysselsatte normalårsverk<sup>31</sup> (heretter kalt sysselsatte) og timeverk, mangler man fullstendige tidsserier for energibruk pr kvadratmeter næringsareal. Energibruk pr næringsareal vil derfor kun ta for seg energiintensiteten for 2009, basert på en ny undersøkelse om energibruk i bygninger.

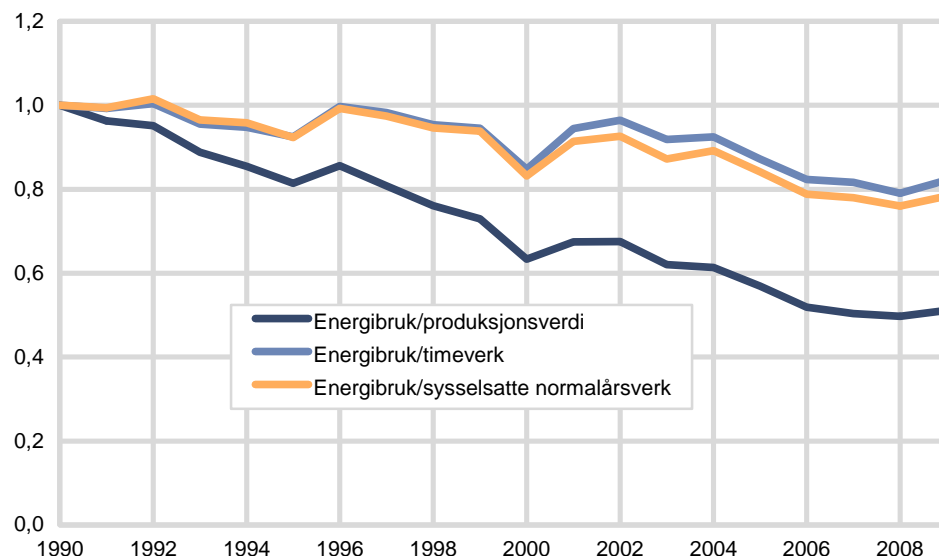
### *Energibruk pr sysselsatt og energibruk pr timeverk*

I figur 6.9 har vi satt opp 3 ulike indikatorer for energiintensitet på indeksform: Energibruk pr enhet produksjonsverdi (beskrevet i kapittel 6.3), energibruk per sysselsatt og energibruk pr timeverk.

Energibruk pr sysselsatt viser en nedgang på 22 prosent fra 1990 til 2009. Til sammenligning ga energibruk pr produksjonsverdi en nedgang på hele 49 prosent. Energibruk pr sysselsatt gir dermed et mindre gunstig bilde av utviklingen i energiintensiteten enn om vi ser på produksjonsverdien. Nå er det slik at antall timer i et normalårsverk vil variere over tid og også på tvers av næringer. De siste 20 årene har antall timer pr normalårsverk gått ned med 5 prosent, eller 84 timer. Det vil si at et gitt antall timeverk vil utgjøre færre antall sysselsatte normalårsverk i 1990 enn i 2009. I tillegg ligger antall timer pr normalårsverk i tjenesteyting 5 prosent lavere enn snittet for økonomien. Det vil si at et gitt antall arbeidstimer i for eksempel industrien vil gi færre sysselsatte normalårsverk enn for tjenestenæringen.

Ettersom antall timer som inngår i et normalårsverk kan variere på tvers av næringer og over tid, mener vi det vil være et bedre mål å bruke antall timeverk i stedet for sysselsatte normalårsverk for å måle energiintensiteten. Energibruk pr timeverk viser en nedgang på 18 prosent for perioden 1990-2009. Ved å bruke timeverk istedenfor sysselsatte vil endringen i energiintensiteten altså ligge 4 prosentpoeng høyere enn for tilfellet med sysselsatte normalårsverk.

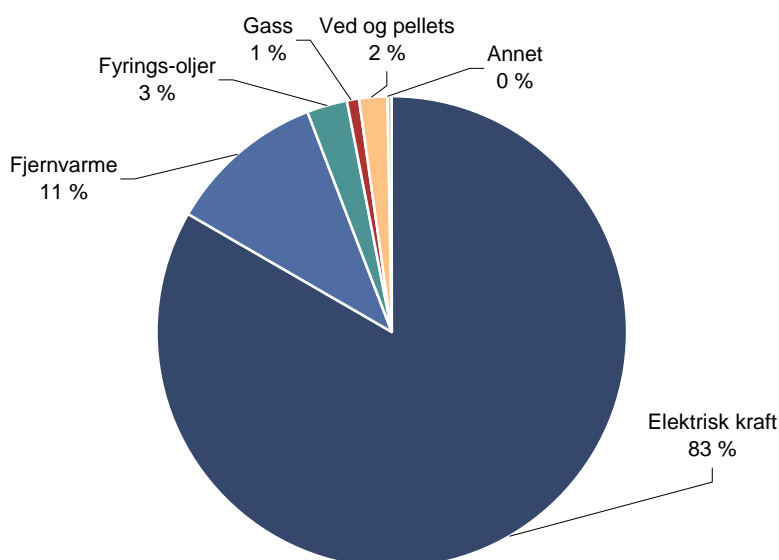
<sup>31</sup> Antall normalårsverk framkommer som summen av antall heltidsjobber (arbeidsforhold) og deltidsjobber omregnet til heltidsjobber (med andel av fulltidsjobb som vekt). Normalårsverkene regnes blant personer som har lønn som viktigste arbeidsinntektskilde. Definisjonen av normalårsverk innebærer at timeverksinnholdet er lik avtalt arbeidstid for heltidsansatte. Antall timer per normalårsverk vil kunne variere mellom næringer og over tid

**Figur 6.9. Tjenesteytende næringer. Sammenligner 3 ulike indikatorer for energiintensitet. 1990-2009. Indeks, 1990=1**

Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

### **Energibruk i bygninger<sup>32</sup>**

Sysselsatte og areal henger som sagt nøye sammen ettersom flere ansatte som regel fører til behov for større næringsareal. I en utvalgsundersøkelse foretatt av SSB har man for 2008 målt energibruk i drøyt 5 000 næringsbygg innenfor tjenestene<sup>33</sup>. Ettersom vi kun har sammenlignbare tall for dette utvalgsåret, vil vi ikke kunne si noe om utviklingen over tid. Vi har imidlertid mulighet til å se hvilke bygningstyper som er mest energikrevende, samt identifisere hvilke type energivarer som brukes i ulike bygg. Av figur 6.10 ser vi at elektrisitet er den dominerende energivaren, med en andel på 83 prosent. Det er noe ulikt hvor utbredt bruken av strøm er for de ulike bygningstypene.

**Figur 6.10. Tjenesteytende næringer. Energibruk i bygninger etter energivare. 2008. Prosentvis fordeling**

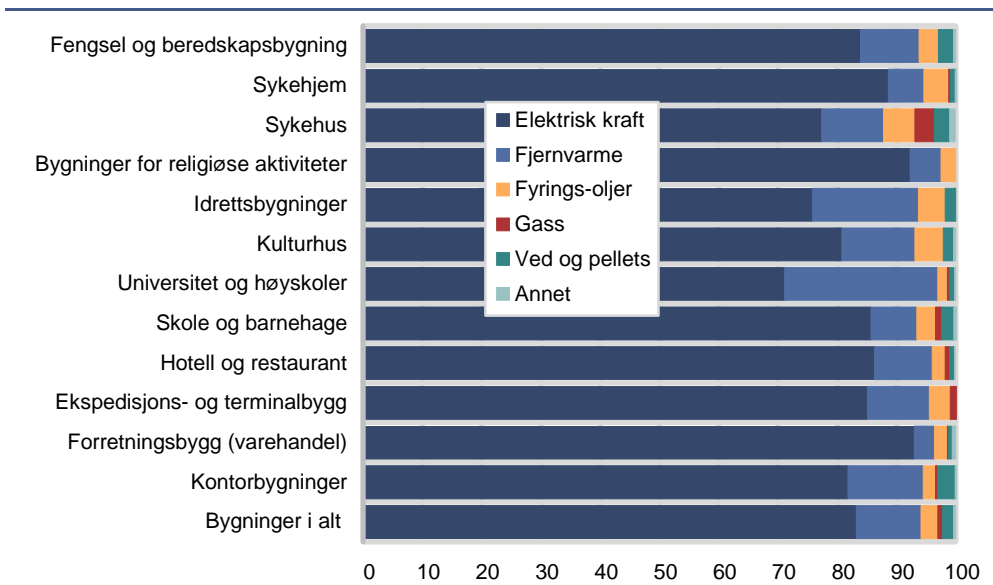
Kilde: Abrahamsen, A. S og Bergh, M. (2011).

<sup>32</sup> Teksten i dette delkapittelet er basert på en rapport om energibruk i bygninger: Abrahamsen, A.S og Bergh, M. (2011). Rapporten er et samarbeid mellom SSB, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og StatRes (Statlig ressursbruk og resultater).

<sup>33</sup> Dette inkluderer også data fra Enova og Statsbygg. Disse tallene er foreløpig ikke innarbeidet i energiregnskapet / energibalansen som er datakilden ellers i disse analysene. Derfor kan det gi litt andre resultater.

Av figur 6.11 ser vi at forretningsbygg og bygg for religiøse aktiviteter har størst andel elektrisitet med om lag 92 prosent. Av byggtypene med lavest andel strøm finner vi universiteter og høyskoler (71 %), idrettsbygninger (76 %) og sykehus (77 %). For disse byggtypene er innslaget av fjernvarme større enn for andre byggtypene. Prosentandelene for bruk av fjernvarme var for universiteter og høyskoler 26 %, idrettsbygninger 18 % og sykehus 10 %. Fjernvarme utgjorde i gjennomsnitt for alle byggtypene 11 prosent.

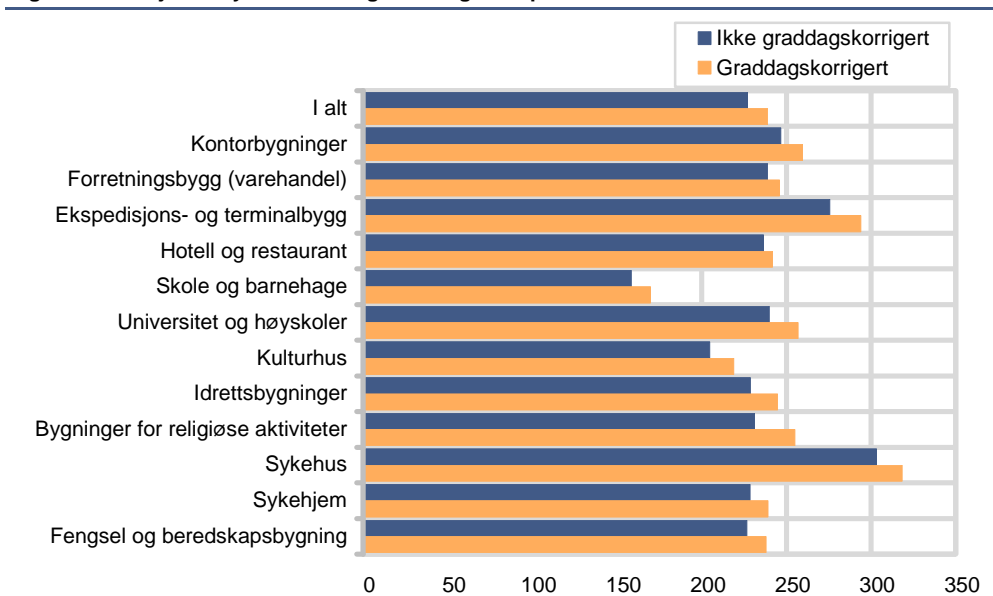
**Figur 6.11. Tjenesteytende næringer. Bruk av ulike energivarer etter bygningstype. 2008. Prosent**



Kilde: Abrahamsen, A.S og Bergh, M. (2011).

Figur 6.12 viser energibruk per kvadratmeter for ulike bygningstyper. Når byggene grupperes etter typer bygg ser vi at det er relativt store forskjeller i den spesifikke energibruken.

**Figur 6.12. Tjenesteytende næringer. Energibruk pr areal. 2008. kWh/m<sup>2</sup>**



Kilde: Abrahamsen, A. S og Bergh, M. (2011).

Skoler og barnehager har klart lavest energibruk med i gjennomsnitt 160 kWh/m<sup>2</sup>. Dette har sammenheng med bruken av byggene, med relativt lav brukstid og ikke veldig mange tekniske apparater som krever energi. For kontorbygninger er energibruken litt høyere enn gjennomsnittet med 245 kWh/m<sup>2</sup>. Radio og TV-hus er en undergruppe av kategorien kontorbygninger som har betydelig høyere energibruk

enn øvrige kontorbygninger. Energibruken for radio og TV-hus var nesten 380 kWh/m<sup>2</sup>. Omfattende bruk av tekniske apparater og høy brukstid bidrar til den høye energibruken her.

Sykehus bruker mye energi i forhold til arealet med drøyt 300 kWh/m<sup>2</sup>. Dette er også en type bygg med mange tekniske apparater som krever energi i tillegg til at den høye brukstiden trekker opp. Sykehjem er mindre energiintensive enn sykehus med i snaut 230 kWh/m<sup>2</sup> i 2008. Dette er på samme nivået som fengsel og beredskapsbygninger. Denne gruppen består blant annet av politistasjoner, brannstasjoner og ambulansestasjoner. Også i bygninger for religiøse aktiviteter ble det brukt om lag 230 kWh/m<sup>2</sup>. Denne gruppen består av blant annet kirker og kapeller. Det er grunn til å tro at relativt lav brukstid trekker i retning av lavere energibruk mens stor høyde under taket trekker motsatt retning.

I idrettsbygninger var energibruken den samme som gjennomsnittet for utvalget med 226 kWh/m<sup>2</sup>. Ser man på undergruppen ishall og svømmehall var den imidlertid betydelig høyere med 300 kWh/m<sup>2</sup>. Dette er byggtypen som trenger mye energi til henholdsvis nedkjøling og oppvarming. Kulturhus ligger litt lavere enn gjennomsnittet med 209 kWh/m<sup>2</sup>, mens universitet og høyskoler ligger litt over med 240 kWh/m<sup>2</sup>. Innenfor hotell og restaurantbygg ble det brukt 234 kWh/m<sup>2</sup>. Energibruken i ekspedisjons- og terminalbygg var høy med nesten 280 kWh/m<sup>2</sup>. Det er grunn til å tro at stor takehøyde og mye åpne dører og porter bidrar til dette. Forretningsbygg ligger litt over gjennomsnittet med snaut 240 kWh/m<sup>2</sup>. Bensinstasjoner er en undergruppe av dette som skiller seg ut med høyere energibruk. Her ble det i gjennomsnitt brukt om lag 275 kWh/m<sup>2</sup> i 2008.

I følge tall fra Meteorologisk institutt var middeltemperaturen for Norge som helhet for året 2008 1,4 °C over normalen. Dette er den 7. høyeste middeltemperaturen som er registrert basert på målinger tilbake til 1900. Som en følge av varmere vær enn normalt i 2008 ser vi at energibruken øker når vi temperaturkorrigerer den. Økningen var på drøyt 5 prosent for alle bygg i alt. Det er forskjeller i hvor stor endringen er ved temperaturkorrigering. Dette avhenger både av hvor mye av energibruken som er temperaturavhengig for de forskjellige bygningstypene og hvor stort avviket er fra normalen for de forskjellige bygningstypene. I år med kaldere vær enn normalt vil bygg med stor temperaturavhengighet få tilsvarende stor reduksjon i temperaturkorrigert energibruk<sup>34</sup>.

## 6.6 Oppsummering

Tjenestenæringene stod i 2009 for rundt 12 prosent av energibruken i norsk økonomi, mens andelen av produksjonsverdien lå på over 50 prosent. Den kraftige økningen i produksjonsverdi men moderate økningen i energibruk har ført til en halvering i energibruken pr enhet av produksjonsverdien for perioden 1990-2009 (ned 49 prosent). Nedgangen har sammenheng med blant annet mindre energikrevende elektrisk utstyr, forbedret produktivitet gjennom teknologisk endring, bedre isolasjon, generell energieffektivitet, økt arbeidsproduktivitet og fordelaktige endringer i næringsstrukturen. Energibruk pr sysselsatt og energibruk pr timeverk er tatt med som supplerende indikatorer, og viser en mer moderat nedgang i intensiteten på hhv. 22 og 18 prosent.

Dekomponeringsanalysen viser at den økte produksjonen innen tjenesteytende næringer i perioden 1990 til 2009 isolert sett ville ført til en økning i energibruken på 84 prosent. Lavere energiintensitet og endringer i næringsstruktur i perioden virket imidlertid i motsatt retning og ville isolert sett ført til en nedgang i energibruken på henholdsvis 63 og 6 prosent. Alt i alt økte energibruken i tjenesteyting med 15 prosent fra 1990 til 2009.

<sup>34</sup> For mer informasjon om energibruk i bygninger og utregninger av temperaturkorrigert energibruk, se [http://www.ssb.no/emner/01/03/10/rapp\\_201117/rapp\\_201117.pdf](http://www.ssb.no/emner/01/03/10/rapp_201117/rapp_201117.pdf)



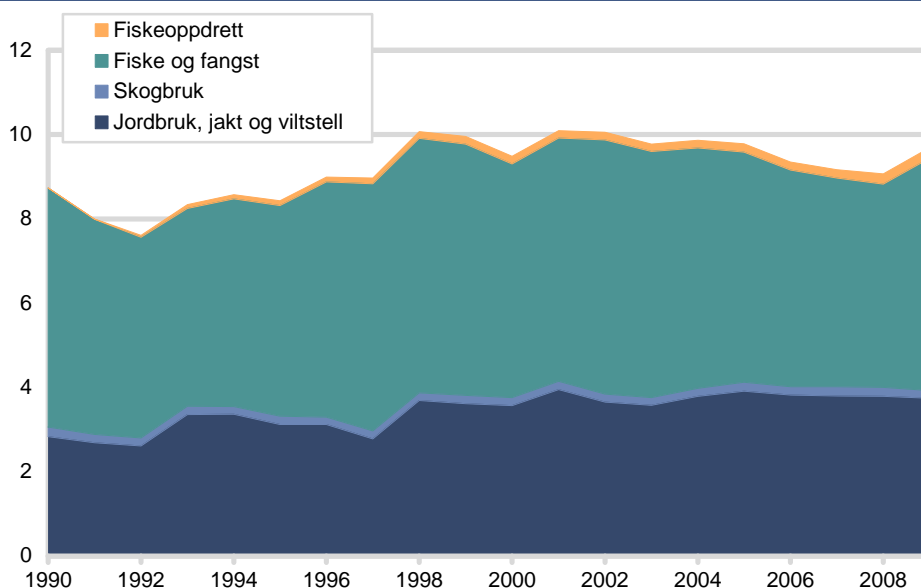
## 7 Primærnæringene og bygg & anlegg

### 7.1 Primærnæringene

#### 7.1.1 Energibruk

Primærnæringene omfatter fangst av fisk, fiskeoppdrett og landbruk (inkludert skogbruk). Figur 7.1 viser utvikling i energibruk fordelt på de ulike næringene. Primærnæringen brukte til sammen 9,7 TWh i 2009, en oppgang på 11 prosent sammenlignet med 1990. Mens fiskerinæringene brukte til sammen 5,8 TWh energi i 2009, brukte landbruksnæringene 3,9 TWh. Energibruk i fiskerinnæringen har svingt mye i perioden, fra en bruk på 4,8 TWh i 1993 til en topp på 6,2 TWh i 1998 og 2002. Fra 2002 har energibruken i fiskerinnæringene vist en nedadgående trend, med unntak av en sterk oppgang fra 2008 til 2009. I snitt for perioden gikk energibruken opp med 1 prosent. Ser man imidlertid på 2008 istedenfor 2009 gikk energibruken ned med 11 prosent. Energibruken i landbruksnæringene har vist en oppadgående tendens i perioden, og har økt med 29 prosent siden 1990.

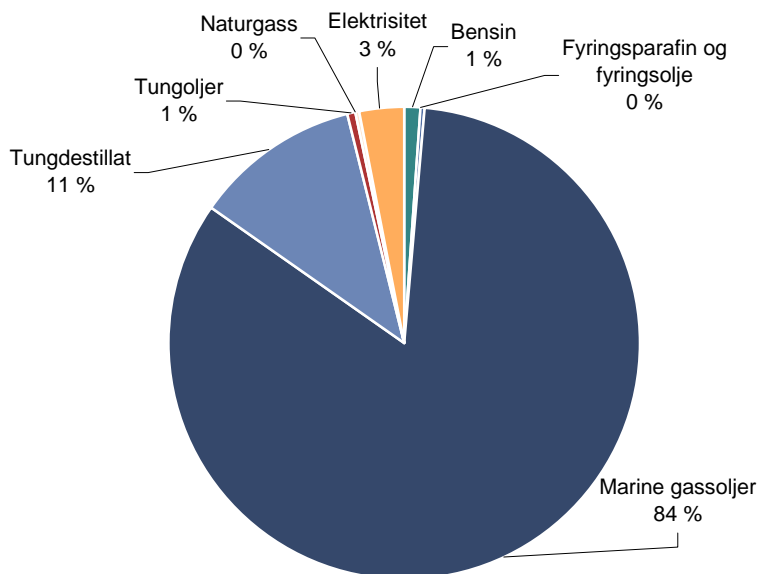
Figur 7.1. Primærnæringene. Utvikling i energibruk. 1990-2009. TWh



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

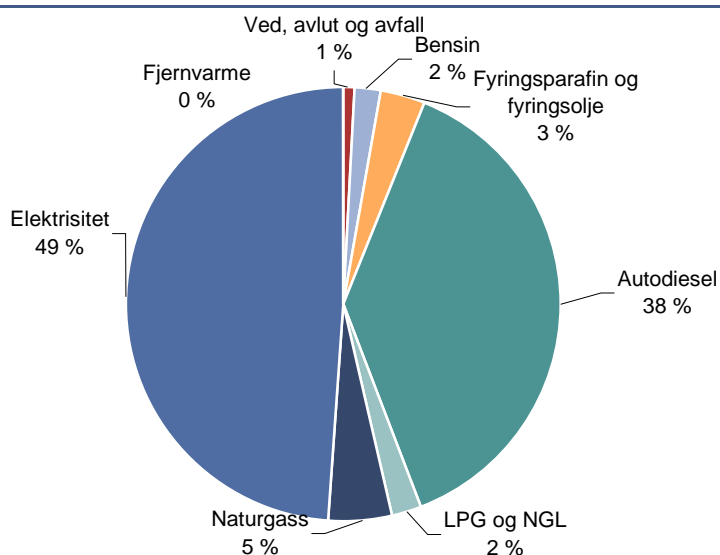
Energibruken i fiskerinnæringene består hovedsakelig av mellomdestillater som marine gassoljer og tungdestillat, se figur 7.2. Dette er energivarer som brukes som drivstoff til båter. Marine gassoljer er den dominerende energivaren og står for hele 84 prosent av energiforbruket. Bruken har svingt en del i perioden med en topp rundt 2002, og deretter en nedgang frem til 2008, for så å vise en økning fra 2008 til 2009, se figur 7.1. Problemer med å skille bruk av marine gassoljer i fiske og fangs fra bruk i sjøfart fører imidlertid til en del usikkerhet rundt utviklingen i forbruket av denne energivaren. Bruken av tungolje er kraftig redusert innen fiskerinnæringen de siste årene, og utgjør i dag under 1 prosent av det totale drivstofforbruket.

For næringen jordbruk (inkl. skogbruk) er det en viss usikkerhet knyttet til tallgrunnlaget for energibruk. Tall fra energi-regnskapet viser en betydelig økning i forbruket fra 1990 til 2009, men dette skyldes hovedsakelig endringer i metoder for å beregne dette forbruket. Endringer i beregningsmetodene har ført til brudd i tidsserien mellom 1992-1993 og 1997-1998, hovedsakelig for elektrisitet. Siden 1999 har forbruket beregnet i energi-regnskapet vært relativt stabilt. Ifølge Budsjett-nemda for jordbruket (utgitt av Norsk institutt for landsbruksøkonomisk forskning) har energibruken innen landbruket gått ned, noe som virker mer rimelig med hensyn til den økonomiske utviklingen i denne næringen.

**Figur 7.2. Fiskerinæringene. Energibruk etter energivare. 2009. Prosentvis andel**

Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

De viktigste energibærerne i husdyr- og planteproduksjon på friland er elektrisk kraft og diesel, se figur 7.3. I 2009 ble det brukt 149 mill liter diesel i landbruket (inkl skogbruk) mot 166 mill liter 1990. Så og si alt som benyttes av drivstoff i norsk jordbruk i dag er fossil energi. Norsk jordbruk bruker avgiftsfri diesel som er rimeligere enn autodiesel. Avgiftsfri diesel er ikke omfattet av omsetningspåbudet for biodrivstoff som pålegger distributører av avgiftsbelagt fossilt drivstoff å blande inn en andel biodrivstoff. Det finnes dermed ingen prismessige insentiv for å velge biodrivstoff i landbruket.

**Figur 7.3. Jordbruk og skogbruk (landbruk). Energibruk etter energivare. 2009. Prosentvis andel**

Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Det er særlig veksthusnæringen som har stort behov for energi til oppvarming og vekstlys. Over tid er det skjedd store endringer i bruken av energibærere. Fyringsolje og kull var tidligere viktige oppvarmingskilder i veksthus, men har over tid blitt erstattet av gass (naturgass og LPG). På Østlandet har noen produsenter gått over til biobrensel. Det er helt slutt på bruk av kull, og fyringsoljeforbruket er redusert med 77 prosent i veksthus i følge Budsjettmemnda for jordbruket. For hele landbruket samlet opererer energiregnskapet med en nedgang i samme størrelsesorden, fra 40 mill liter fyringsolje i 1990 til 11,8 mill liter i 2009. Veksthusnæringen er fritatt for CO<sub>2</sub>-avgiften på gass, og forbruket av gass i landbruket

utgjorde 229 MWh i 2009. Bruken av elektrisitet har økt, og produksjonsteknisk har bruk av lys økt de senere årene fordi dette gir økt avling. Norsk veksthusnæring har fritak for elektrisitetsavgift fordi anleggene har alternative energikilder og kan kobles ut i høylastperioder.

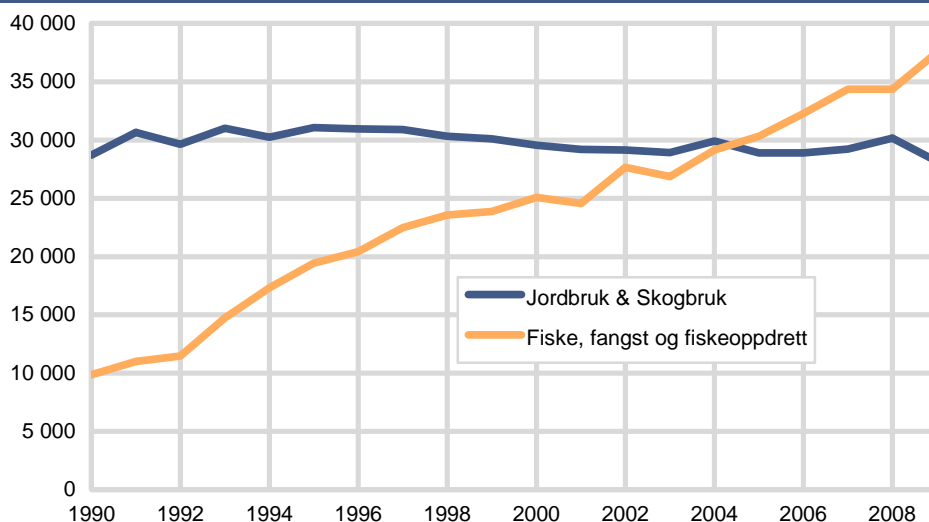
I skogbruket brukes primært diesel som energikilde, da mer enn 90 prosent av hogsten skjer med hogstmaskiner som bruker diesel som drivstoff. I 1990 var andelen skog avvirket med motorsag større enn avvirkning med hogstmaskin. Reduksjon i bruk av motorsag gjør at bruken av bensin er kraftig redusert. Skogbruket brukte i 1990 22,7 mill liter drivstoff totalt og i 2009 var dette redusert til 18,3 mill liter.

### 7.1.2 Produksjon

Næringene fiske, fangst og fiskeoppdrett har hatt en kraftig oppgang i produksjonsverdien de siste årene, og produksjonsverdien i faste 2000-priser var hele 3,8 ganger høyere i 2009 enn i 1990, se figur 7.4. Det er særlig fiskeoppdrettsnæringen, som startet for alvor på 1980-tallet, som har økt kraftig. Fra 1990 til 2009 økte produksjonsverdien med over 6 ganger.

For næringen fiske og fangst har det også vært en oppgang i form av produsert mengde, men ikke på langt nær så kraftig som for fiskeoppdrett. Fisket i norske farvann har historisk sett variert kraftig, og overfiske og naturlig variasjon av bestander forklarer mye av dette. Etter et historisk lavt nivå i 1990 har den norske fangsten mer enn doblet seg. I samme periode har imidlertid både antall fiskere og fartøy blitt redusert med mer enn en tredjedel. I 2009 hadde 10 200 personer fiske som sitt hovedyrke, som er en halvering fra 1990. De gjenværende båtene er imidlertid både større og brukes over et større havområde, slik at energibruken er tilnærmet uendret. Den kraftige oppgangen i fangst av fisk har medført at produksjonen i 2000-priser er doblet i perioden. Siden 1990 var et spesielt dårlig år innen fangst av fisk er det interessant å sammenlikne nivået i 2009 med et mer normalt år. Fra 1991 til 2009 steg produksjonen i 2000-kroner med 70 prosent.

Figur 7.4. Primærnæringene. Produksjonsverdi i mill faste 2000-priser. 1990-2009



Kilde: Energiregnskapet, Statistisk sentralbyrå

Produksjonsverdien for jordbruk og skogbruk samlet viste en svak nedgang på 2 prosent fra 1990 til 2009, se figur 7.4. Jordbruket har hatt en utvikling mot færre bruk og færre sysselsatte de siste tiår. Siden 1990 er antall årsverk redusert med 45 prosent. Gjenværende gårdene blir større fordi de får tilleggsjord fra de nedlagte brukene, noe som trekker i retning av økt produksjon, men samtidig går nedlagte også ut av produksjon, noe som trekker i motsatt retning.

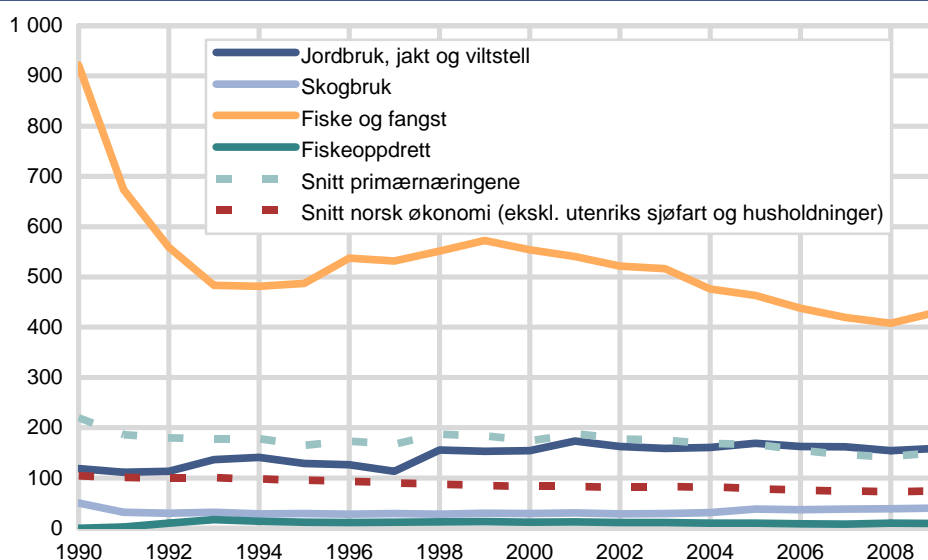
I skogindustrien er sysselsettingen blitt halvert de siste 30 årene og den tradisjonelle skogsarbeideren er blitt erstattet av hogstmaskiner. Mengde avvirket skog totalt er

reduisert i perioden. 2009 var et bunnår i mengde avvirket tømmer, og dette skyldes den relativt sterke prisnedgangen på tømmer som kom i kjølvannet av den internasjonale finanskrisa. Mange skogeiere lot være å hogge eller reduserte det planlagte uttaket. Bruttoverdien av tømmeret solgt til industrien var i 2009 den laveste på 25 år. Dermed er det mer naturlig å sammenlikne med 2008, noe som gir en nedgang i total avvirkning på 19 prosent i forhold til 1990, målt i kubikkmeter virke. I faste priser gir dette en nedgang i produksjonsverdi på 28 prosent. At mengden drivstoff ikke reduseres prosentvis i samme størrelsesorden som avvirkningen skyldes at hogstmaskiner bruker mer drivstoff per m<sup>3</sup> avvirket tømmer enn motorsag.

### 7.1.3 Energiintensitet

Figur 7.5 viser utviklingen i energibruk i GWh pr mrd kr produksjonsverdi i faste 2000 priser for perioden 1990 til 2009. Av figuren ser vi at snittet for primærnæringene ligger over snittet for norsk økonomi. Dette skyldes i hovedsak den høye energiintensiteten i fiske og fangst. I 2009 var snittet for norsk økonomi 74 GWh pr mrd kr produksjonsverdi, mens for primærnæringene lå snittet på 150 GWh pr mrd kr produksjonsverdi, altså over dobbelt så høyt. For perioden 1990 til 2009 har energiintensiteten i primærnæringene falt med 32 prosent. Til sammenlikning falt energiintensiteten for norsk økonomi med 29 prosent i samme periode.

Figur 7.5. Primærnæringene. Energibruk pr enhet produksjonsverdi. 1990-2009. GWh/mrd kr faste 2000-priser



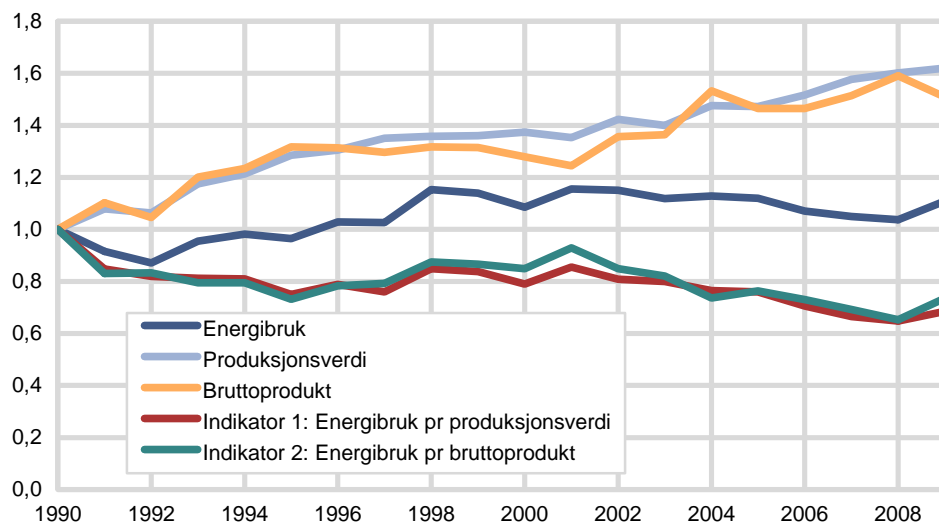
Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

For jordbruket økte energiintensiteten med nesten 30 prosent fra 1990 til 1999, mens intensiteten har holdt seg ganske stabil siden årtusenskiftet. I hele perioden har energibruken økt med 34 prosent. Nedgang i produksjonen i faste priser og økning energibruken gir et mer energiintensivt jordbruk. Energiintensiteten i skogbruket var unormalt høy i 1990. Bruker man i stedet 1991 som basisår ser vi at energiintensiteten i skogbruket økte med 26 prosent fra 1991-2009.

Fiske og fangst er en veldig energiintensiv næring, og snittet for perioden 1990-2009 lå hele 6 ganger høyere enn snittet for norsk økonomi. Som vi ser av figur 7.5 lå energiintensiteten spesielt høyt i 1990. Sammenlikner vi 1990 med 2009 gikk energibruken per produsert enhet ned med over 50 prosent. Ser vi derimot på utviklingen fra 1993 til 2009 gikk intensiteten ned med 11 prosent. Fiskeoppdrett bruker, i motsetning til fiske og fangst, svært lite energi i forhold til produksjonen. Mens energibruken pr produksjonsverdi lå på hele 429 GWh/mrd kr for fiske og fangst, brukte man kun 9,7 GWh/mrd kr i oppdrettsnæringen. Det mangler data for energibruk innen fiskeoppdrett for 1990, og nivåene før 1994 er veldig lave, men ser vi derimot på perioden 1994 til 2009 var det en nedgang i energibruk per produsert enhet på 30 prosent.

Vi har hovedsakelig konsentrert oss om energibruk pr produksjonsverdi, men det er verdt å nevne at energibruk pr bruttoprodukt viser en noenlunde samme utvikling. Figur 7.6 viser utviklingen i energibruken, produksjonsverdien, bruttoproduktet og 2 indikatorer for energiintensitet satt opp på indeksform. Mens energibruken har økt med 11 prosent i perioden, har produksjonsverdien og bruttoproduktet økt langt mer, hhv. med 62 og 51 prosent. Dette fører til en nedgang i energibruken pr produksjonsverdi på 32 prosent og en nedgang på 26 prosent for energibruk pr bruttoprodukt.

Figur 7.6. Primærnæringene. Total energiintensitet. 1990-2009



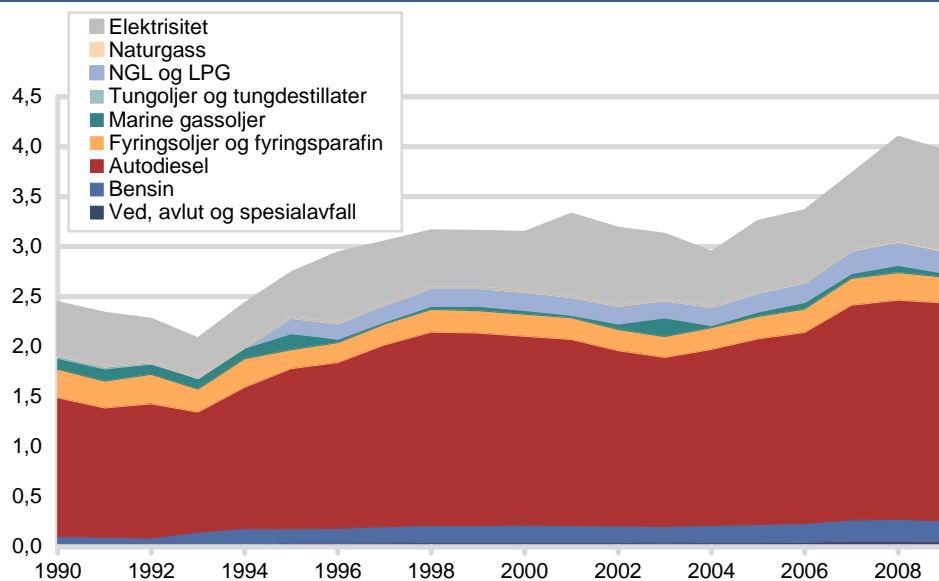
Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

## 7.2 Bygg og anlegg

### 7.2.1 Energibruk

Bygg og anlegg brukte litt i underkant av 4 TWh energi i 2009, en oppgang på 62 prosent siden 1990, se figur 7.7. Til sammenligning økte den totale energibruken i norsk økonomi med 36 prosent (ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff). Autodiesel og elektrisitet er de mest brukte energivarene og stod i 2009 for en andel av energibruken på henholdsvis 55 og 25 prosent. Bensin, fyringsoljer og flytende naturgass (LPG og NGL) utgjorde også betydelige andeler (17 prosent til sammen), mens resten stod for kun 3 prosent (ved, avlut, naturgass, marine gassoljer).

Figur 7.7. Bygg og anlegg. Energibruk etter energivare. 1990-2009. TWh

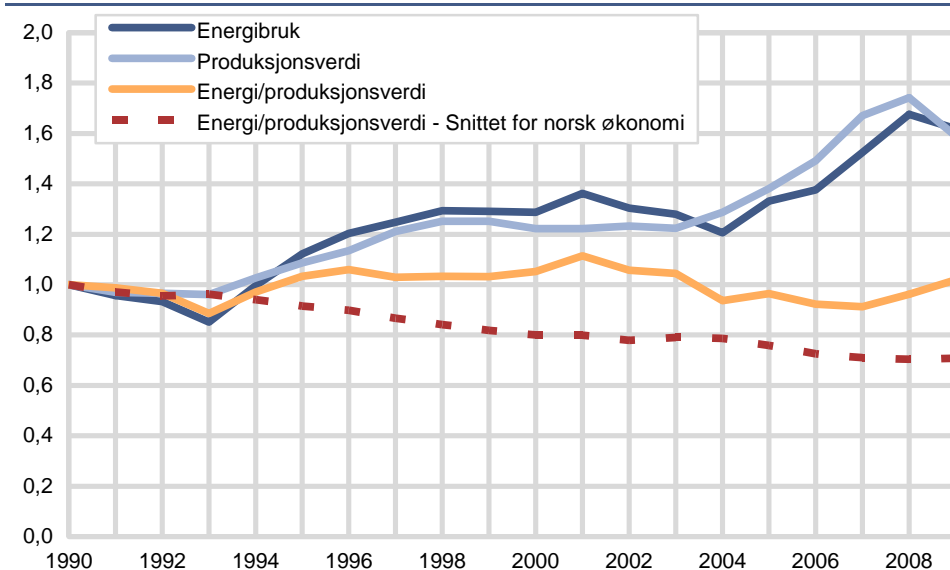


Kilde: Energiregnskap, Statistisk sentralbyrå

### 7.2.2 Energiintensitet

Figur 7.8 viser utviklingen i energibruken, produksjonsverdi og energi per enhet produksjonsverdi i perioden 1990 til 2009. Størrelsene er koblet sammen på indeksform. Av figuren ser vi at energibruken per produserte enhet har svingt en del i perioden. Energiintensiteten gikk ned fra 1990 til 1993, for så å øke fra 1993 til 1996. I perioden 1996 til 2000 lå intensiteten relativt stabilt, men økte så til det høyeste nivået i perioden i 2001. Intensiteten falt så fra 2001 til 2004, for så å holde seg relativt konstant fra 2004 til 2008. I snitt gikk intensiteten opp med 2 prosent fra 1990-2009. Ser vi derimot på perioden 1990-2008 gikk energiintensiteten ned med 4 prosent. Fallet i produksjonsverdi i 2009 må ses i sammenheng med finanskrisen.

**Figur 7.8. Bygg og anlegg. Utvikling i energiforbruk, produksjonsverdi og energi per enhet produksjonsverdi. 1990-2009. Indeks, 1990=1**



Kilde: Energiregnskap og Nasjonalregnskap, Statistisk sentralbyrå

### 7.3 Oppsummering

Primærnæringene (landbruk og fiske) og bygg og anlegg bruker en relativt liten andel av det totale energiforbruket i norsk økonomi. Mens primærnæringene viste en nedgang i energiintensiteten for perioden 1990-2009 på 32 prosent, økte imidlertid energiintensiteten for bygg og anleggsvirksomheten svakt. Ser vi imidlertid på perioden 1990-2008 falt energiintensiteten i bygg og anlegg med 4 prosent. Mens primærnæringene har en energibruk pr enhet produksjonsverdi som ligger dobbelt så høyt som snittet for norsk økonomi, ligger energiintensiteten for bygg og anlegg på kun 28 prosent av snittet. Den høye intensiteten i primærnæringene skyldes først og fremst høy energiintensitet for fiske og fangst.

## 8 Transport

Vi har fram til nå tatt for oss de ulike næringsinndelingene etter oppsett i Energi-regnskapet og Nasjonalregnskapet, som igjen bygger på standard for næringsgruppering. Når vi nå tar for oss transport er det mulig å velge to ulike tilnæringer:

1. Man kan velge å se på energibruk i *transportnæringene* (yrkesrettet transport), som følger klassifiseringen i energiregnskapet og nasjonalregnskapet (se Boks 2.1). Dette kan være aktuelt om man ønsker å koble sammen energibruken med økonomiske hovedstørrelser som produksjonsverdi og bruttoprodukt.
2. En annen tilnærming er å se på *all energi brukt til transportformål*. Dette vil si både yrkesrettet transportvirksomhet, transport innen andre næringer enn yrkesrettet transport og privat bilkjøring. En slik gruppering følger oppsettet i energibalansen (se kapittel 2.2), men vil gå på tvers av næringene i energiregnskapet og i den offisielle næringsstandarden. Likevel kan tilnærmingen i energibalansen være nyttig ettersom det gjør det lettere å koble energibruken med den faktiske transporten av passasjerer og gods.

Bøeng og Spilde (2006) påpeker i sin rapport at kobling av energibruk i transportnæringen med økonomiske størrelser gir noe usikre og kontraintuitive resultater, og er usikre på om forholdet energi/produksjonsverdi og energi/bruttoprodukt er det beste målet for energieffektivitet og energiintensitet for denne sektoren (se kapittel 2.1). Det hefter også usikkerhet i forhold til å skulle skille energibruk til privat bilkjøring og energibruk til yrkesrettet transport. På bakgrunn av dette har vi valgt å konsentrere oss om tilnærming (2) i dette kapittelet, altså *all energi brukt til transportformål*, og forsøker å koble dette med det faktiske transportarbeidet (lengde kjørt og passasjerer/gods fraktet). Det betyr at vi i hovedsak vil bruke energitall fra energibalansen.<sup>35</sup> Energifbruk i transportnæringene sett i forhold til produksjonsverdi og bruttoprodukt blir for øvrig presentert i kapittel 3, samt i vedleggstabeller.

At man i dette kapittelet tar utgangspunkt i energi til transportformål etter energibalansens prinsipper, innebærer at man inkluderer energi som går til transportformål i alle næringer. Dvs. ikke bare i transportnæringene, men også det som brukes i husholdninger, industri, tjenesteyting osv. Siden man ellers i rapporten følger klassifikasjonene i energiregnskapet, så er imidlertid den enkelte nærings transportforbruk også en del av energibruken som omtales i kapitlene om de andre næringene. Et unntak er kapittelet om energibruk i husholdninger, hvor det først og fremst er det stasjonære forbruket i boligene som omtales.

### 8.1 Energifbruk til transportformål

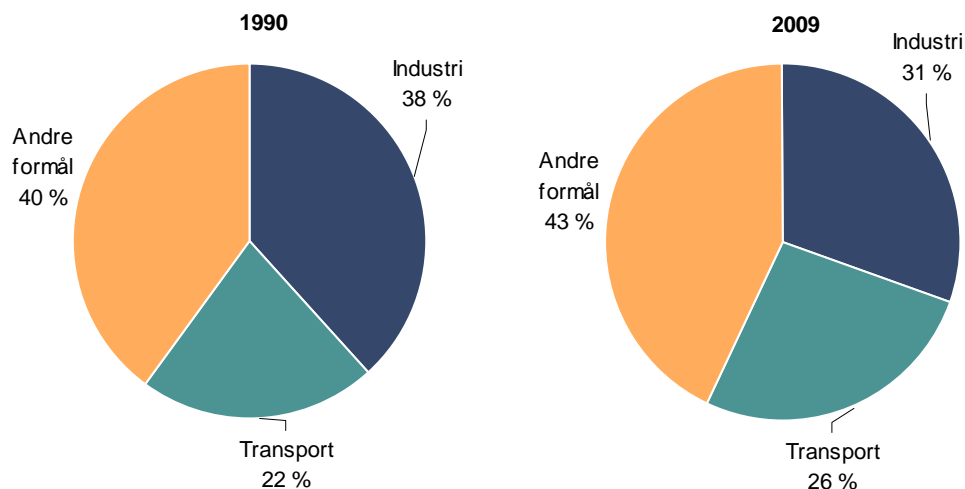
Energi brukt til transportformål<sup>36</sup> står for en stadig økende andel av vårt totale energiforbruk. I 2009 utgjorde energibruk til transportformål 26 prosent av totalt netto innenlands sluttforbruk av energi i Norge, se figur 8.1. Denne andelen er 4 prosentpoeng høyere enn i 1990. Energifbruken til transport økte med 33 prosent fra 1990 til 2009. Den økte transporten av både mennesker og gods er tildels en konsekvens av velstandsutviklingen i Norge. Vi reiser mer, både privat og i jobbsammenheng, og god kjøpekraft gjør at flere varer må transporteres fra produksjonssted til brukssted. Likevel er ikke sammenhengen mellom energibruk og økonomisk fremgang entydig. Mer energieffektive kjøretøy, endret sammensetning av transporttjenestene og teknologisk utvikling kan trekke i motsatt retning, og dempe økningen i energibruk. Den voksende transportsektoren er en av de største miljøutfordringene vi har siden om lag 98 prosent av energibruken her er fossilt brensel, og det er vanskelig å erstatte dette

<sup>35</sup> Merk at tall og beregninger i dette kapittelet bygger på flere ulike kilder. De fleste energitallene er hentet fra Energibalansen, men noen tall er også hentet Toutain, J.E.W, Taarneby, G og Selvig, E. (2008). Enkelte tallserier stammer også fra SSBs veitrafikkmodell. Dette betyr at det kan forekomme tall og endringsprosentert som ikke er 100 prosent konsistente på tvers av avsnittene, og i rapporten generelt.

<sup>36</sup> Merk at energi brukt til å transportere olje og gass i rør til og fra kontinentalsokkelen ikke er inkludert i tallene i dette kapittelet. Rørtransport presenteres forøvrig sammen med utvinningsnæringen i kapittel 5.

med fornybar energi. Det brukes noe strøm og biodrivstoff, men dette utgjør en beskjeden andel av det totale energiforbruket i transportsektoren.

**Figur 8.1. Energibruk etter formål. 1990 og 2009. Prosentvis fordeling**

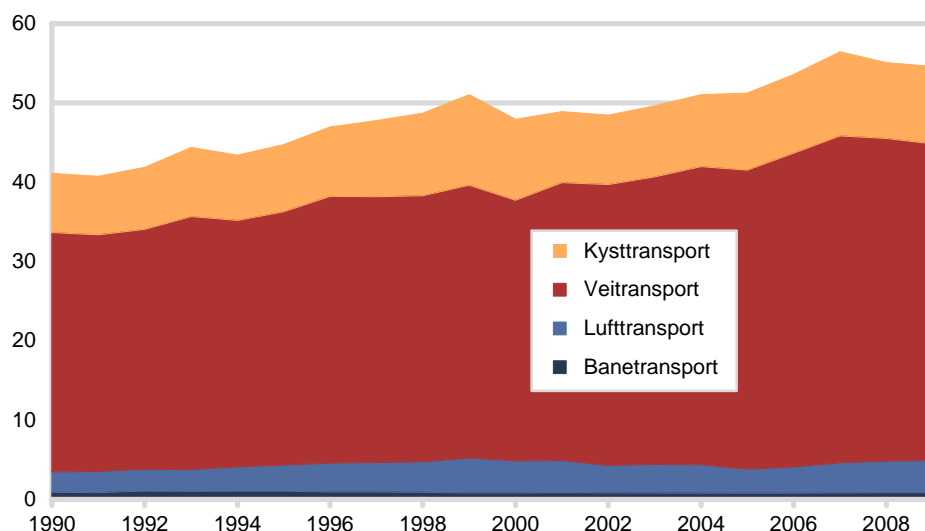


Kilde: Energibalansen, SSB

### Utvikling i energibruken

Figur 8.2 viser energi bruk til transportformål fordelt på ulike transportformer for perioden 1990-2009. I 2009 ble det brukt 55 TWh energi til transportformål, som er en økning på 33 prosent, eller 13 TWh siden 1990. Den sterke økningen i energibruk til transportformål har først og fremst sammenheng med en kraftig oppgang i godstransporten. Passasjertransport har hatt en mer beskjeden oppgang i perioden, se avsnitt 8.2 for mer detaljer. Nedgangen i energibruk i 2008 og 2009 skyldes i hovedsak en nedgang i drivstofforbruket til godstransport, og må ses i sammenheng med finanskrisen som rammet Norge og den internasjonale økonomien i 2008.

**Figur 8.2. Energibruk, etter transportmåte. 1990-2009. TWh**



<sup>1</sup> Merk at energibalansen kun inkluderer energibruk på norsk territorium.

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Veitransport utgjør den klart største andelen av energiforbruket til transportformål, hele 73 prosent i 2009. Veitransport omfatter i hovedsak personbiler, lastebil, buss og drosje. Av den totale økningen i energibruken på 13 TWh i perioden 1990 til 2009, skyldes hele 10 TWh en økning i energibruk i veitransport. Energibruk til veitransport har vist en økning på 33 prosent i perioden. I følge tall fra Statens Vegvesen økte trafikken med 32 prosent fra 1991 til 2006. Årsaken til trafikkveksten skyldes i hovedsak vekst i kjøretøyparken ettersom den gjennomsnittlige kjørelengden for de ulike kjøretøygruppene har endret seg lite i perioden (Monsrud, 2008).



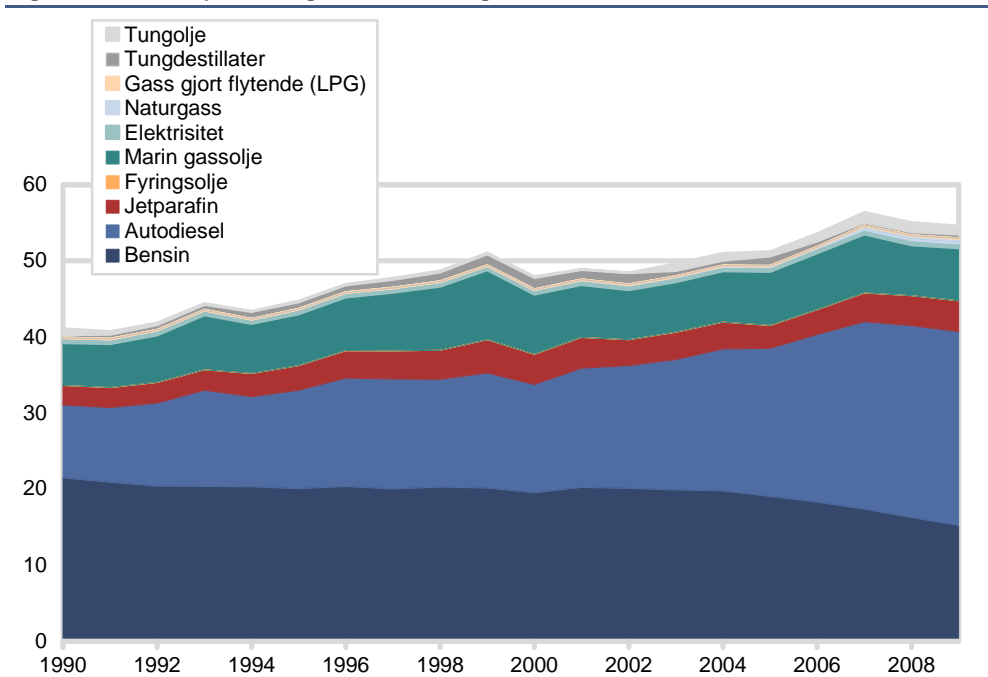
Innenlands kysttransport og lufttransport stod for henholdsvis 18 og 7 prosent av forbruket i 2009. Energibruk i innenlands kysttransport omfatter blant annet bilferger, leietransport og egen transport. Godsmengden fraktet sjøveien har steget kraftig de siste årene og dette har medført at energibruken har gått opp fra 7,5 TWh i 1990 til 9,8 TWh i 2009, som gir en økning på 31 prosent. Lufttransport omfatter hovedsakelig energibruk til transport av passasjerer, og har økt med 58 prosent i perioden, tilsvarende 1,5 TWh. Persontransportarbeidet i luftfarten økte jevnt utover 90-tallet og nådde en topp i år 2000. Til sammen økte antall passasjerkilometer 69 prosent fra 1990 til 2009. Lufttransport har økt sin andel av det totale energiforbrukt til transportformål noe i perioden 1990-2009 på bekostning av de andre gruppene. Ellers er det ikke skjedd noen store endringer i forholdet mellom de ulike gruppene i perioden.

Innen transport med jernbane og sporvei (banetransport) brukes det relativt lite energi, kun 0,8 TWh i 2009. Dette tilsvarer 2 prosent av den totale energibruken til transportformål. I motsetning til de andre transportformene (luft, vei og kyst), viser banetransport en svak nedgang i energibruken for perioden 1990 til 2009. Mens banelengden har holdt seg relativt konstant har det vært en økning i antall passasjerer og mengde gods fraktet med jernbane siden 1990. Sporveier og forstadsbaner frakter også flere personer i dag enn i 1990. Til tross for dette har altså energibruken gått ned med 5 prosent fra 1990.

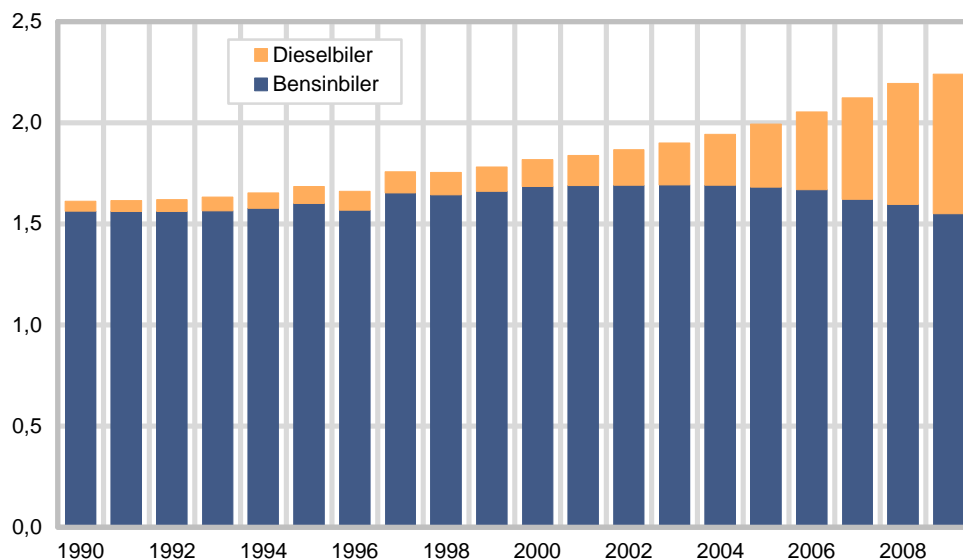
**Sammensetning av energivarer**

Autodiesel og bensin utgjør de klart største andelene av energivarer brukt til transportformål i Norge, med hhv. 47 og 28 prosent i 2009, se figur 8.3. Andelen autodiesel er økende, og bruken har økt med 2,7 ganger i perioden. Dieselsalget har økt hvert år i hele perioden 1990-2009, og på tross av redusert bensinsalg fra 2001 har samlet drivstoffsalg til transport vært økende fram til 2007. Nedgangen i 2008 og 2009 må ses i sammenheng med den økonomiske tilbakegangen i norsk og internasjonal økonomi. Økt salg i 2010 (ikke inkludert i figuren) kan tyde på at det reduserte salget i de to foregående årene var en forbigående effekt. Økt andel diesel må ses i sammenheng med at en stadig større andel av personbilparken bruker diesel som drivstoff. Dette henger igjen sammen med endringer i avgiftene, at diesel er billigere enn bensin og at dieselmotorer bruker mindre drivstoff per mil enn bensinmotorer. Fra en andel i 1990 på 3 prosent dieseldrevne personbiler var andelen økt til 31 prosent i 2009 og 35 prosent i 2010, se figur 8.4. Innen sjøfart blir det hovedsakelig brukt marine gassoljer og tungoljer, mens det hovedsakelig brukes jetparafin i lufttransport.

**Figur 8.3. Transport. Energibruk, etter energivarer. 1990-2009. TWh**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå

**Figur 8.4. Transport. Antall diesel- og bensinbiler. 1990-2009. Millioner**

Kilde: Seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikk. Statistisk sentralbyrå

## 8.2 Volumutvikling

Transport deles vanligvis inn i to typer transportformer: Passasjer- og godstransport. Etersom man bruker ulike målemetoder for å beregne volum og vekst i passasjer- og godstransport er det nødvendig å presentere disse to målene separat.

### 8.2.1 Passasjertransport

Passasjertransport omfatter transport av personer, både yrkesrettet og ikke-yrkesrettet. Enkelt sagt kan man beregne den totale passasjertransportmengden ut i fra tre faktorer: Antall passasjerer som transporteres, hvor langt hver passasjer trenger å bli transportert og hvilket fremkomstmiddel som benyttes. Den totale etterspørselen etter passasjertransport kan estimeres ved å multiplisere gjennomsnittlig antall passasjerer pr fremkomstmiddel (eks. personbil) med kjørt distanse pr type fremkomstmiddel. Denne størrelsen blir kalt passasjerkilometer.

Passasjerkilometer er antall passasjerer multiplisert med kjørt distanse.

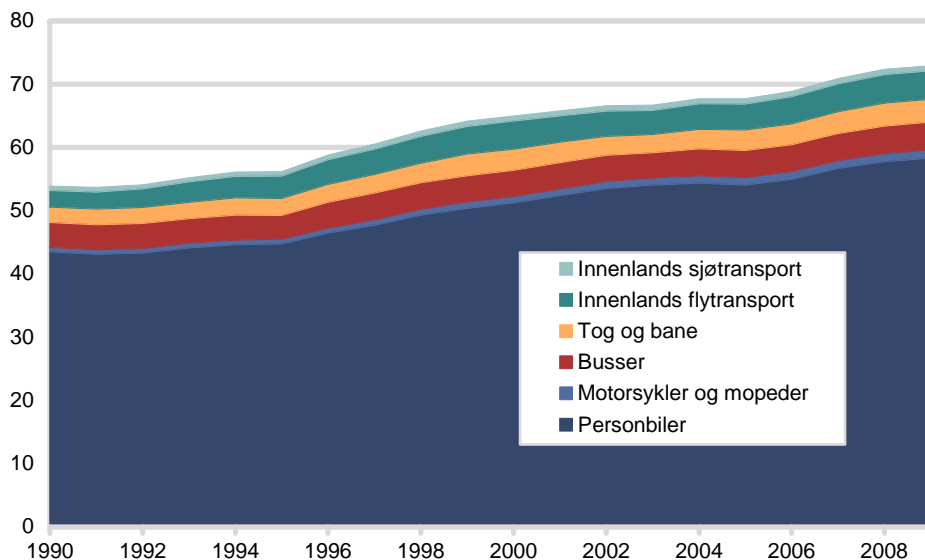
Figur 8.5 viser hvordan passasjertransporten målt i passasjerkilometer har utviklet seg fra 1990 til 2009. Total antall passasjerkilometer har økt med 35 prosent i perioden. Veitransport (buss, bil, motorsykler og mopeder) står for den klart største andelen av persontransport og har steget med 33 prosent i perioden 1990-2009. I 2009 hadde veitransport en andel på 88 prosent av passasjertransportarbeidet, luftfart utførte 6 prosent og bane (jernbane og sporvei) om lag 5 prosent. Den siste prosenten utføres av båt og ferge.

Fra 2004 har andelen til luftfart og bane økt noe på bekostning av vei. Mens luftfarten bare fraktet 0,2 prosent av passasjerene, sto den likevel for 6 prosent av passasjertransportarbeidet i 2009. Årsaken er at luftfart er foretrukket fremfor andre fremkomstmåter på lange strekninger. Persontransportarbeidet i luftfarten økte jevnt utover 90-tallet og nådde en topp i år 2000. Fra 1998 til 2004 ble det registrert en nedgang i antall passasjerer fra 10 til 9 millioner. I 2005 steg antall passasjerer til rundt 10 millioner igjen, og har ligget stabilt på dette antallet frem til 2009.

Passasjertrafikken med jernbane har økt med 48 prosent fra 1990 til 2009. Mens 34 millioner passasjerer reiste med jernbanen i 1990, var det 57 millioner som valgte jernbanen som transportmiddel i 2009. Utviklingen i perioden viser en oppgang fram til 1999, etterfulgt av en nedgang fra 1999 til 2003. Fra 2003 har antall passasjerkilo-

meter økt hvert år, med unntak av et svakt fall i 2009. Antall reisende med forstadsbaner og sporvei økte fra 81 til 118 millioner passasjerer i samme tidsrom.

**Figur 8.5. Transport. Utvikling i passasjertransport målt i mrd passasjerkilometer. 1990-2009**



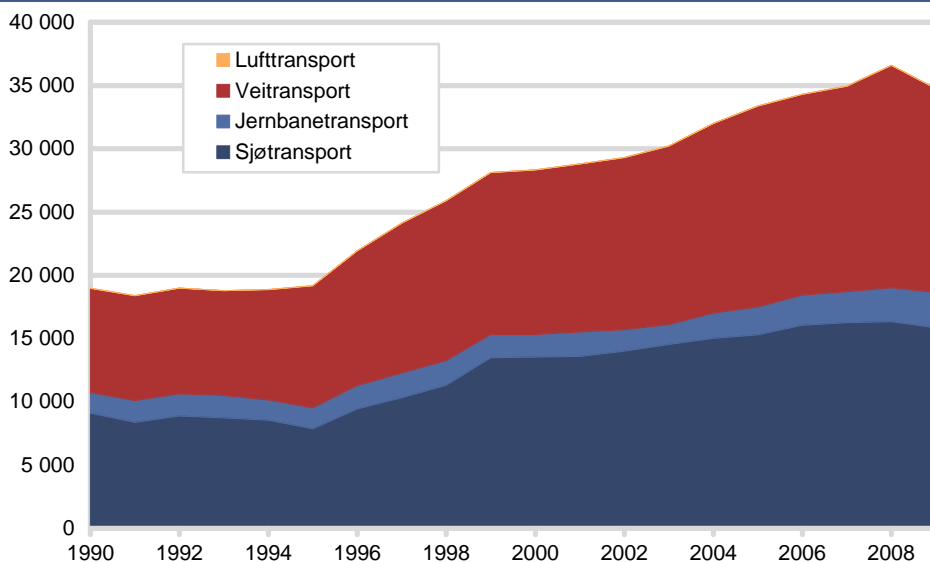
Kilde: Seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikk. Statistisk sentralbyrå

### 8.2.2 Godstransport

Andelene i godstransportarbeidet fordelte seg i 2009 med 46 prosent på sjø, 47 prosent på vei og 8 prosent på bane. Lufttransport står for en svært liten del av godstransportarbeidet.

Tonnkilometer er antall tonn gods multiplisert med kjørt distanse.

**Figur 8.6. Transport. Utvikling i godstransport målt i mrd tonnkilometer. 1990-2009**



<sup>1</sup> Transport mellom kontinentalsokkelen og fastlandet (oljetransport med skip, oljetransport i rør og gasstransport i rør) er ikke inkludert i tallene.

<sup>2</sup> Tallene mellom 1990 og 1995 er noe usikre.

Kilde: Seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikk. Statistisk sentralbyrå

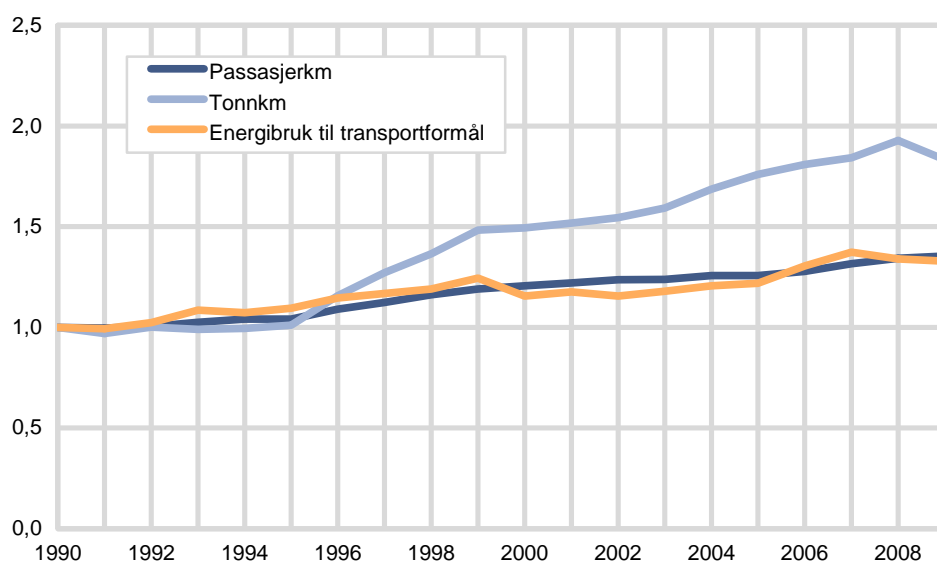
Godstransporten har økt kraftig de siste 20 årene, langt mer enn passasjertransport målt i relative termer, se figur 8.6. Den krattige økningen starter fra midten av 1990-tallet, og har økt hvert år siden, med unntak av 2009. Fra 1990 til 2009 økte godstransportarbeidet med hele 83 prosent. Det er særlig transport med lastebil som har økt, og utviklingen går i retning av mer last per tur, transport over lengre avstander og mindre tomkjøring.

Nedgangen i godstransport i 2009 må ses i sammenheng med finanskrisen som satte inn høsten 2008. Figur 8.5 og figur 8.6 antyder at godstransporten er mer sensitiv for økonomiske konjunkturer enn passasjertransporten, ettersom den økonomiske nedgangen i 2009 ikke ser ut til å ha påvirket passasjertransporten i like stor grad.

### 8.3 Energiindikatorer

Figur 8.7 viser utviklingen i total energibruk til transportformål og transportarbeidet satt opp på indeksform for perioden 1990 til 2009. Fra figuren ser vi at godstransport målt i tonnkm viser en langt kraftigere oppgang i perioden enn passasjertransport, målt i passasjerkm. Mens tonnkm økte med 83 prosent i perioden, økte passasjerkm med 35 prosent. Samtidig økte energibruken til transportformål med 33 prosent. Den kraftige oppgangen i tonnkm sammen med en mer moderat oppgang i energibruken gir en indikasjon på at samlet energiintensitet har falt i perioden.

Figur 8.7. Energibruk til transportformål, passasjerkm og tonnkm. 1990-2009. Indeks, 1990=1

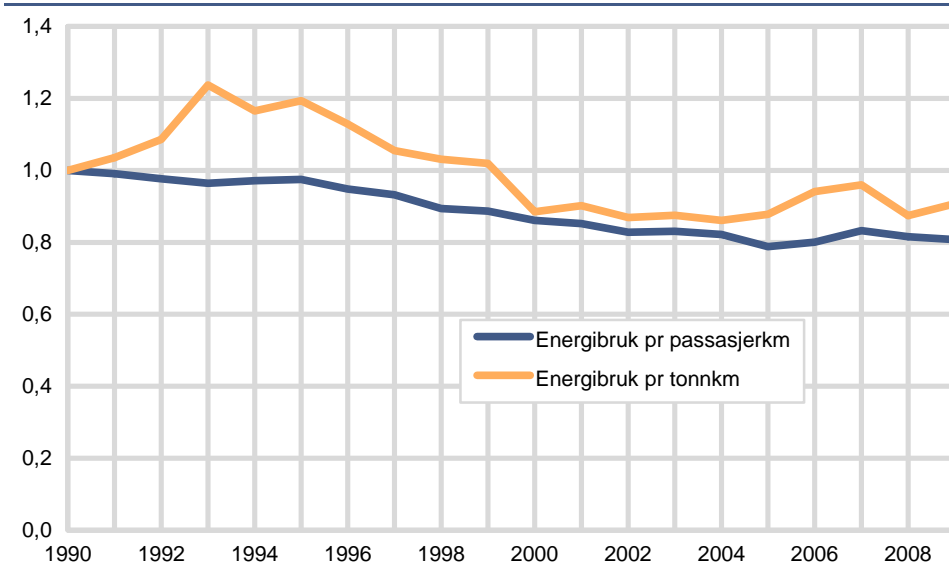


Kilde: Energibalansen og seksjon for transport-, erisleivs- og IKT-statistikk, Statistisk sentralbyrå

For å si noe om hvor mye total energiintensitet har gått ned i perioden må vi vite noe om vektningen av passasjertransport vs. godstransport, det vil si hvor stor andel de to transportformene utgjør av totalt transportarbeid. En annen løsning er å prøve å identifisere hvor mye av energien som går til passasjertransport, og hvor mye som går til godstransport. Vi har prøvd å gå for den siste løsningen. Å splitte energibruken på passasjer og gods innebærer en del usikkerhetsmomenter. Man bør derfor tolke resultatene med varsomhet. Ettersom splitting av energibruk på passasjer og godstransport innebærer en del teoretiske beregninger, vil også total energibruk avvike noe fra total energibruk i energibalansen. Figur 8.8 viser et forsøk på å sette opp to indikatorer for henholdsvis passasjertransport og godstransport.

Av figur 8.8 ser vi at energiintensiteten i passasjertransport har falt noe mer enn for godstransport. Indikatoren viser en relativt stabil nedgang i perioden, og totalt har energiintensiteten for passasjertransport falt med 19 prosent. Nedgangen kommer som en følge av at energibruken ikke har økt like mye som passasjerkm.

**Figur 8.8. Energiindikatorer for passasjertransport og godstransport. 1990-2009. Indeks, 1990=1**



Kilde: Energifalansen, Veitrafikkmodellen, seksjon for transport-, erislevs- og IKT-statistikk., SSB og IFE.

Energiintensiteten i godstransport viser en noe mer volatil utvikling. Fra midten av 1990-tallet til rundt 2004 har tendensen vært nedadgående, mens fra rundt 2004 ser trenden ut til å snu og vise en oppadgående tendens. For 2008 viser energiintensiteten et fall, for så å øke igjen i 2009, men disse observasjonene er noe usikre. Dette skyldes at tonnkm ikke viser en nedgang i tallene før 2009, mens nedgangen i energibruken slår inn i 2008 og faller videre i 2009. Samlet fører dette til en nedgang i intensiteten i 2008, og en oppgang i 2009, men disse tallene bør tolkes med varsomhet ettersom effekten av finanskrisen muligens har blitt fanget opp på ulikt tidspunkt i energibruken og godsarbeidet (tonnkm). Ser man på perioden 1990 til 2008 gikk energiintensiteten for godstransport ned med 13 prosent, mens fra 1990 til 2009 sank intensiteten med 9 prosent.

I det videre vil vi presentere detaljerte indikatorer for passasjertransport og godstransport. Ved å se på indikatorer for ulike transportformer vil vi kunne si noe om hvilke fremkostmidler som er minst energiintensive og hvilke som har vist en positiv eller negativ endring i perioden.

### 8.3.1 Passasjertransport

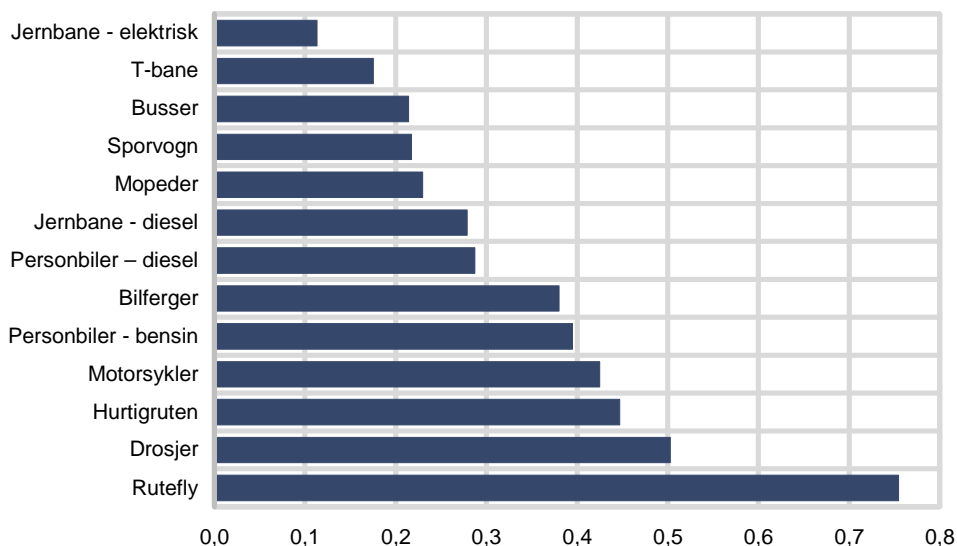
Tabell 8.1 og figur 8.9 viser energiforbruk per passasjerkilometer for utvalgte år og utvalgte fremkomstmidler. Figur 8.10 viser endring i energieffektivitet fra 1994 til 2008.

**Tabell 8.1. Energiforbruk per passasjerkm, kWh/pkm. For personbiler, motorsykler og mopeder er energiforbruket per personkm. 1994 (1993 for sjøfart), 1998 (2000 for T-bane og sporvogn), 2004 og 2008**

|                            | 1994 | 1998 | 2004 | 2008 |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Personbiler - bensin ..... | 0,42 | 0,42 | 0,40 | 0,40 |
| Personbiler – diesel ..... | 0,34 | 0,32 | 0,31 | 0,29 |
| Drosjer .....              | 0,79 | 0,74 | 0,65 | 0,50 |
| Motorsykler .....          | 0,37 | 0,37 | 0,43 | 0,43 |
| Mopeder .....              | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| Busser .....               | 0,27 | 0,24 | 0,23 | 0,21 |
| Jernbane - elektrisk ..... | -    | 0,16 | 0,18 | 0,11 |
| Jernbane - diesel .....    | -    | 0,28 | 0,30 | 0,28 |
| T-bane .....               | -    | 0,18 | 0,19 | 0,18 |
| Sporvogn .....             | -    | 0,22 | 0,20 | 0,22 |
| Rutefly .....              | 0,73 | 0,77 | 0,76 | 0,75 |
| Bilferger .....            | 0,43 | 0,35 | 0,35 | 0,38 |
| Hurtigbåter .....          | 1,53 | 1,91 | 3,67 | 3,47 |
| Hurtigruten .....          | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,45 |

<sup>1</sup> Det foreligger ikke tall for hurtigbåtenes godstransportarbeid for 2004 og 2008

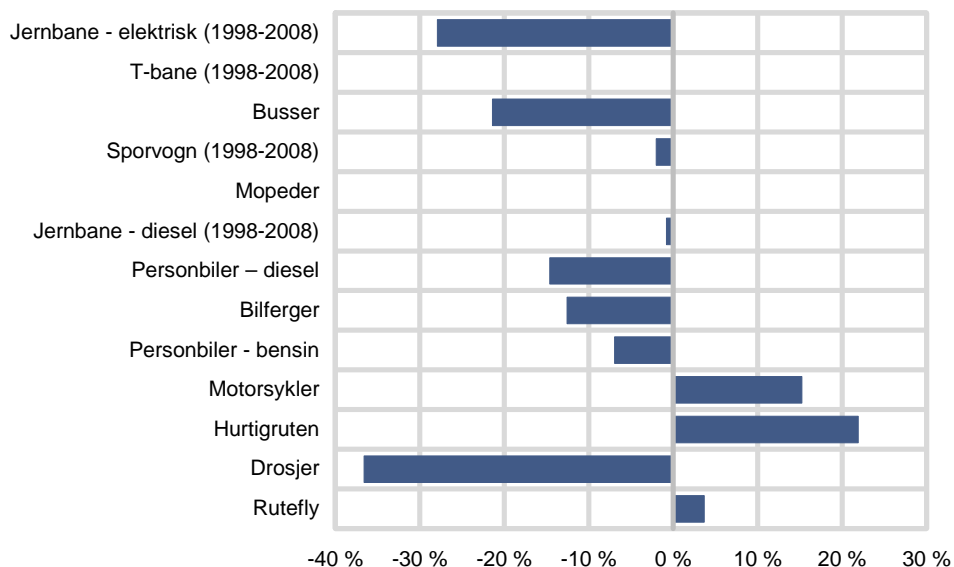
Kilde: Toutain et al. (2008). Oppdaterte tall for 2008 av Statistisk sentralbyrå

**Figur 8.9. Passasjertransport. Energibruk pr passasjerkm. kWh/pkm. 2008**

<sup>1</sup> Det foreligger ikke tall for hurtigbåtenes godstransportarbeid for 2008

<sup>2</sup> For T-bane og sporvogn er år 2000 er brukt istedenfor 1998

Kilde: Toutain et al. (2008) og Statistisk sentralbyrå

**Figur 8.10. Passasjertransport. Prosentvis endring i energibruk pr passasjerkm. 1994 (1998)-2008**

<sup>1</sup> Det foreligger ikke tall for hurtigbåtenes godstransportarbeid for 2004 og 2008.

<sup>2</sup> For T-bane og sporvogn er år 2000 er brukt istedenfor 1998

Kilde: Toutain et al. (2008) og Statistisk sentralbyrå. Endringsperioden er 1994 til 2008 om ikke annet er spesifisert

### ***Jernbane og sporveipassasjerer***

For transport av personer, viser elektrisk jernbane og T-bane seg å være de mest energieffektive framkomstmidlene. For samme energimengde frakter elektrisk jernbane 2,5 ganger så mange passasjerer som dieseldrevne biler og 3,5 ganger så mange som bensindrevne biler. Energieffektiviteten for elektrisk jernbane har forbedret seg med hele 28 prosent fra 1998 til 2008. Dette har sammenheng med at energibruken til bane generelt har gått svakt ned, mens passasjerkilometer har økt betraktelig. Mens energiforbruket per passasjerkilometer for T-bane har holdt seg relativt konstant perioden 2000 til 2008, har den gått noe ned for sporvogner (trikk).

### ***Veitranport-passasjerer***

Busser hadde i 2008 et energiforbruk som var høyere per passasjerkilometer enn banetransport, men lavere enn dieseldrevet jernbane og personbiler. Det er personbilene som står for det meste av den private persontransporten på vei. Dieseldrevne biler er

mer energieffektive enn bensinbiler, blant annet fordi det oppnås et høyt dreiemoment og sterk trekkraft på lavt turtall. I tillegg er de bensindrevne personbilene i snitt eldre enn de dieseldrevne, noe som har betydning for energieffektiviteten for de to biltyperne. Til tross for at personbelegget i privatbil har gått jevnt nedover siden 1994, har energiintensiteten per passasjerkilometer gått ned for begge biltyperne. Dette har sammenheng med at drivstofforbruket per mil for nye årganger av biler har gått stadig nedover. Ettersom det har vært et betydelig salg av nye dieselmotorer de siste årene (se figur 8.4), vil vi forvente at gjennomsnittsalderen til dieselmotorer går ytterligere ned, som igjen kan ha en positiv effekt på drivstoffbruket pr kilometer (se Monsrud, 2008). Det er tatt i bruk en ny faktor for drivstofforbruk i drosjer, beregnet av Norges Taxiforbund. Sammen med økt passasjerbelegg i drosjen har dette ført til en reduksjon i energibruk per passasjerkilometer.

### **Luftfart**

Drivstofforbruket per passasjerkilometer ved transport med rutefly har vist en litt blandet trend i perioden 1994 til 2008. Mens drivstofforbruket per passasjerkilometer gikk noe opp fra 1994 til 1998, gikk energiintensiteten noe ned fra 1998 til 2008. I snitt har energibruk pr passasjerkm økt med i underkant av 4 prosent i perioden 1994 til 2008. Generelt bruker fly spesielt mye drivstoff ved landing og avgang. Sammenlignet med utenriks luftfart, som ofte omfatter lengre distanser, vil innenriks luftfart i gjennomsnitt forbruke mer drivstoff pr passasjerkilometer. Kabinfaktoren (passasjerbelegget) på innenlandsreiser er også generelt lavere enn for utenlandsreiser, noe som trekker i samme retning.

### **Ferger**

Totalt antall ferjekilometer har vært relativt konstant i lang tid, men likevel øker drivstofforbruket. Dette skyldes at nye gassferger som fases inn er større enn fergene som går på tradisjonelt drivstoff som fases ut (se Miljørapport for innenriks ferjetrafikk 2008, Sjøfartsdirektoratet, Statens vegvesen, Rederienes landsforbund). Når vi beregner energiforbruket per passasjerkm og tonnkm, må vi ta hensyn til at passasjerer og gods ofte transporteres samtidig. Dette gjøres ved å bruke en omregningsfaktor fra passasjer til tonn og omvendt. Noe av grunnen til at bilferger kommer såpass godt ut av det med hensyn på forbruk av drivstoff er godstransporten. Alle de tre rutebåtkategoriene omfatter både person og godstransport. For bilfergene inkluderes godstransporten biler, gods på bilene og annet gods. Dette bidrar til at denne kategorien kommer svært godt ut når vi sammenligner rutebåtenes energiforbruk. Det viktigste er imidlertid at man bruker tallene med forsiktighet og er klar over dette ved sammenstilling av de ulike transportformene.

Hurtigbåtenes passasjertransportarbeid avtok med 16 prosent fra 1993 til 2004. Fra 2004 til 2008 har tallet vært stabilt. Vi har ikke tall for hurtigbåtenes godstransportarbeid for 2004 og 2008. Energiforbruket blir derfor beregnet som om hurtigbåter ikke frakter gods, og blir dermed kunstig høyt. Passasjerbåter er likevel den transportformen som bruker mest energi for å frakte en passasjer med dagens kapasitetsutnyttelse, reisemønster og teknologi. Beregningene for energi per passasjerkilometer viser en liten nedgang, og en medvirkende årsak kan være at det siden 2004 er blitt levert ca 15 nye båter med skrog av karbonfiber, noe som reduserer vekten og også drivstofforbruket. Hittil har ikke gassdrift vært et alternativ for hurtigbåter da gasstankene krever stor plass og er tunge. Kombinasjonen av plasskrav og vekt gjør LNG lite egnet for hurtigbåter per i dag.

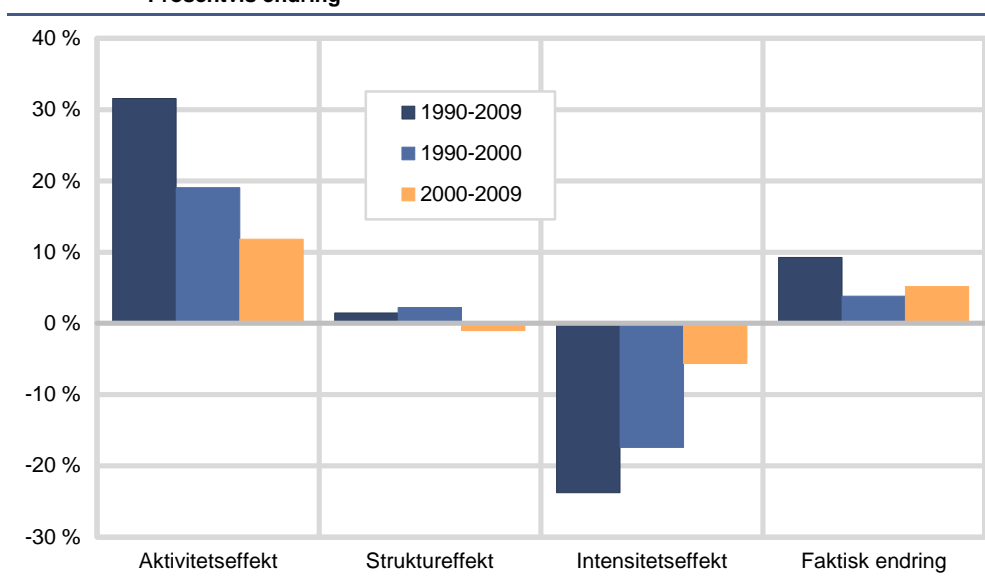
Hurtigruten hadde en kraftig vekst i persontransporten fra 1994 til 2004 samtidig som forbruket av marine gassoljer gikk ned. Likevel økte energiforbruket per passasjerkm. Dette har blant annet sammenheng med at andelen godstransport har gått ned, mens andelen passasjerer har økt (gods og passasjerer transporteres samtidig). Fra 2004 til 2008 er det en nedgang i transportarbeidet på ni prosent, noe som har gitt en økning i energiforbruket per passasjerkilometer.

**Dekomponering av endring i energibruk i passasjertransport**

Figur 8.11 og tabell 8.2 viser en dekomponering av endringen i energibruk for passasjertransport. For perioden 1990 til 2009 har energibruken til passasjertransport økt med 2,3 TWh, eller 9 prosent. Denne endringen er splittet opp i tre effekter: Aktivitetseffekt, struktureffekt og intensitetseffekt.

Mens økt aktivitet, målt i antall passasjerkilometer, har bidratt til å øke energibruken, har effektivitetsforbedringer derimot bidratt til å redusere drivstoffbruken til passasjertransport. Aktivitetseffekten er estimert til 7,6 TWh (32 prosent) for perioden 1990-2009, mens intensitetseffekten er estimert til -5,7 TWh (-24 prosent). Ettersom endringer i sammensetningen av ulike fremkostmidler (strukturen) har hatt liten effekt på energibruken har den faktiske energibruken i sum økt med 9 prosent i perioden. Dekomponeringsanalysen avslører imidlertid at energibruken til passasjertransport ville vært langt høyere dersom det ikke hadde funnet sted teknologiske endringer som har ført til lavere energiintensitet for de ulike fremkostmidlene.

**Figur 8.11. Dekomponering av endring i energibruk til passasjertransport. 1990-2009. Prosentvis endring**



Kilde: Energibalansen og seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikk, SSB

**Tabell 8.2. Dekomponering av endringer i energibruken til passasjertransport. Endring i prosent og TWh**

|                 | Aktivitetseffekt | Struktureffekt | Intensitetseffekt | Faktisk endring |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| <b>Prosent</b>  |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 32               | 1              | -24               | 9               |
| 1990-2000 ..... | 19               | 2              | -17               | 4               |
| 2000-2009 ..... | 12               | -1             | -6                | 5               |
| <b>TWh</b>      |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 7,6              | 0,4            | -5,7              | 2,2             |
| 1990-2000 ..... | 4,6              | 0,5            | -4,2              | 0,9             |
| 2000-2009 ..... | 3,0              | -0,3           | -1,4              | 1,3             |

Kilde: Energibalansen og seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikk, SSB

**8.3.2 Godstransport**

Tabell 8.3, figur 8.12 og figur 8.13 viser utviklingen i energibruk pr tonnkilometer for utvalgte år, samt energiintensiteten for ulike fremkostmidler i godstransporten.

Frakt av gods med elektrisk jernbane er den mest energieffektive transportformen, altså gir elektrisk jernbane lavest energiforbruk per tonnkilometer. For samme energimengde frakter elektrisk jernbane 2,2 ganger så mye gods som dieseldreven jernbane og 4,3 ganger så mye som lastebiler over 11 tonn. Fram til 2004 ble det transportert ca 6 millioner tonn gods innenlands årlig med jernbanen, og dette økte til mer enn 8 millioner tonn i 2009. Godstransportarbeidet økte mer enn energiforbruket, og dette viser at jernbanetransporten generelt er blitt mer energieffektiv.

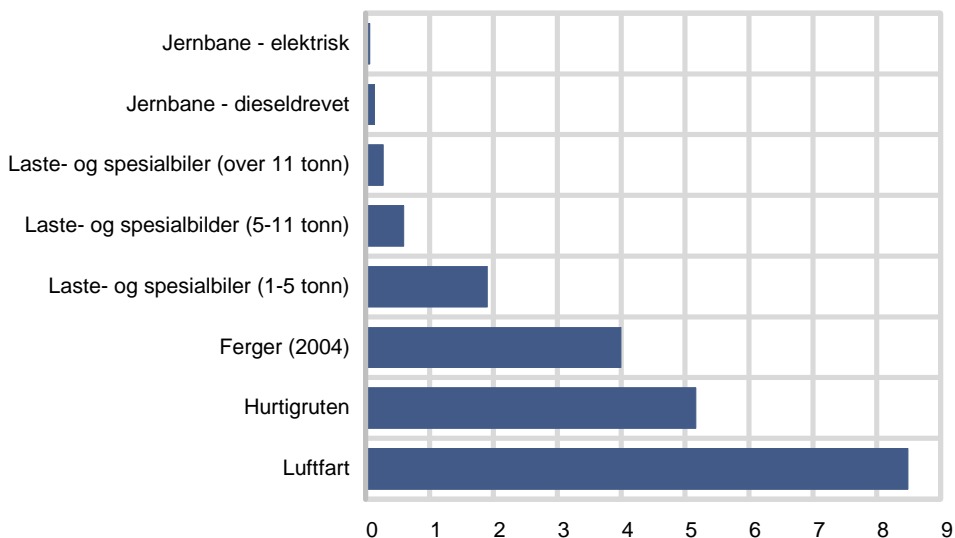


**Tabell 8.3. Energiforbruk per tonnkm for lastebiler, jernbane, luftfart, ferger og hurtigruten. 1994, 1998 2004 og 2008. kWh/tkm**

|                               | 1994    | 1998 | 2004 | 2008 |
|-------------------------------|---------|------|------|------|
|                               | kWh/tkm |      |      |      |
| <b>Laste- og spesialbiler</b> |         |      |      |      |
| 1 - 5 tonn .....              | 1,94    | 1,85 | 1,83 | 1,91 |
| 5 - 11 tonn .....             | 0,67    | 0,67 | 0,54 | 0,60 |
| over 11 tonn .....            | 0,36    | 0,31 | 0,28 | 0,28 |
| Jernbane - elektrisk .....    |         | 0,20 | 0,16 | 0,14 |
| Jernbane - dieseldrevet ..... |         | 0,06 | 0,07 | 0,06 |
| Luftfart .....                |         | 8,61 | 8,46 | 8,49 |
| Ferger .....                  |         | 4,02 | 4,00 |      |
| Hurtigruten .....             |         | 4,26 | 5,13 | 5,17 |

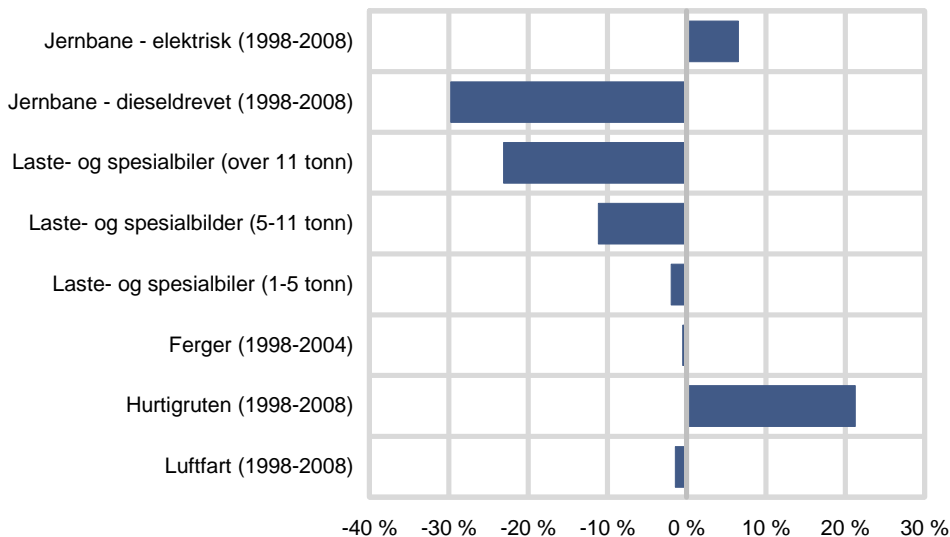
Kilde: Toutain 2008 og Statistisk sentralbyrå

**Figur 8.12. Energibruk pr tonnkm. 2008 (Ferger 2004). kWh/tkm**



Kilde: Toutain et al. (2008) og Statistisk sentralbyrå

**Figur 8.13. Energibruk pr tonnkm 1994 (1998) til 2008 (2004). Prosentvis endring**



Kilde: Toutain et al. (2008) og Statistisk sentralbyrå. Endringsperioden er 1994 til 2008 om ikke annet er spesifisert

Godstransport med fly er den minst energieffektive transportformen, og bruker hele 30 ganger mer energi pr tonnkilometer enn lastebiler over 11 tonn. Tallene for godstransport med fly er imidlertid noe usikre ettersom det er vanskelig å skille mellom energibruk til passasjertransport og energibruk til godstransport.

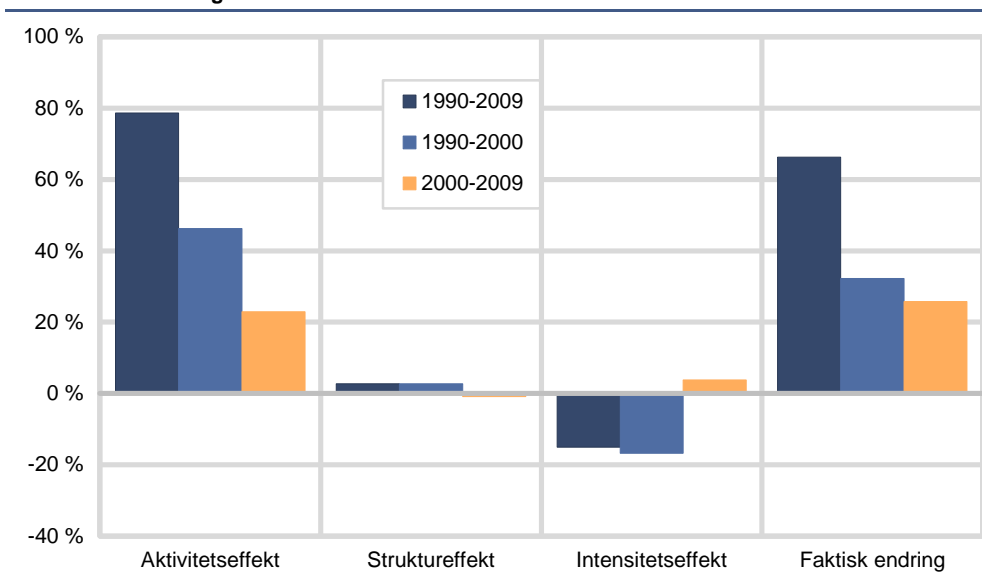
Generelt vil utvikling i kjøretøystørrelse, utnyttelsesgrad og årsmoell ha betydning for drivstoffbruket per tonnkilometer. Godstransport med lastebiler står for nesten halvparten av godstransportmarkedet målt i tonnkilometer, og det er de største bilene har høyest transporteffektivitet, noe vi kan se av figur 8.12. Effektiviteten til de store lastebilene henger sammen med lengden godset transporteres og utnyttelsesgraden. Gjennomsnittlig transportlengde per tonn har økt siden 1998, noe som blant annet skyldes økt spesialisering og endrede logistikk løsninger. Generelt har andelen gods som fraktes med kjøretøy i de laveste vektclassene blitt redusert de senere år, mens stadig mer fraktes med store godsbiler. Dette har bidratt til å redusere den samlede energiintensiteten for godstransport, se figur 8.8.

### ***Dekomponering av endring i energibruk i godstransport***

Figur 8.14 og tabell 8.4 viser en dekomponering av endringen i energibruk for godstransport. For perioden 1990 til 2009 har energibruken til godstransport økt med 11 TWh, eller 66 prosent. Denne endringen er splittet opp i tre effekter: Aktivitetseffekt, struktureffekt og intensitetseffekt.

Mens økt aktivitet, målt i antall tonnkm, bidro til å øke energibruken med 13 TWh (79 prosent), har energieffektivisering derimot dempet energibruken med nesten 3 TWh (-15 prosent). Sammenligner vi tallene for godstransport med tallene for passasjertransport ser vi at aktivitetseffekten er langt mer dominerende for godstransport. Energieffektivisering i godstransport (intensiv effekten) har altså ikke klart å motvirke økningen i energibruk i like stor grad som passasjertransport. For perioden 2000 til 2009 ser vi til og med at intensitetseffekten er positiv (altså økte energibruken pr tonnkm). Endringer i strukturen har samlet sett bidratt til å øke energibruken i perioden, men denne effekten er relativt svak. Økningen skyldes hovedsakelig en svak økning i andelen veitransport på bekostning av tog og skip.

**Figur 8.14. Godstransport: Dekomponering av endring i energibruk. 1990-2009. Prosentvis endring**



Kilde: Energi balansen og seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikktransportstatistikk, Statistisk sentralbyrå

Av figuren kan vi konkludere med at energibruken til godstransport ville vært høyere dersom det ikke hadde funnet sted teknologiske endringer som har ført til lavere drivstoffbruk pr tonnkilometer. Likevel er intensitetseffekten langt lavere enn aktivitetseffekten, noe som har ført til en kraftig oppgang i den faktiske energibruken i godstransport i perioden 1990 til 2009.

**Tabell 8.4. Dekomponering av endringer i energibruken i godstransport. Endring i prosent og TWh**

|                 | Aktivitetseffekt | Struktureffekt | Intensitetseffekt | Faktisk endring |
|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| <b>Prosent</b>  |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 79               | 3              | -15               | 66              |
| 1990-2000 ..... | 46               | 3              | -17               | 32              |
| 2000-2009 ..... | 23               | -1             | 4                 | 26              |
| <b>TWh</b>      |                  |                |                   |                 |
| 1990-2009 ..... | 13,4             | 0,5            | -2,6              | 11,3            |
| 1990-2000 ..... | 7,9              | 0,5            | -2,9              | 5,5             |
| 2000-2009 ..... | 5,1              | -0,2           | 0,8               | 5,8             |

Kilde: Energibalansen og seksjon for transport-, reiselivs- og IKT-statistikktransportstatistikk, Statistisk sentralbyrå

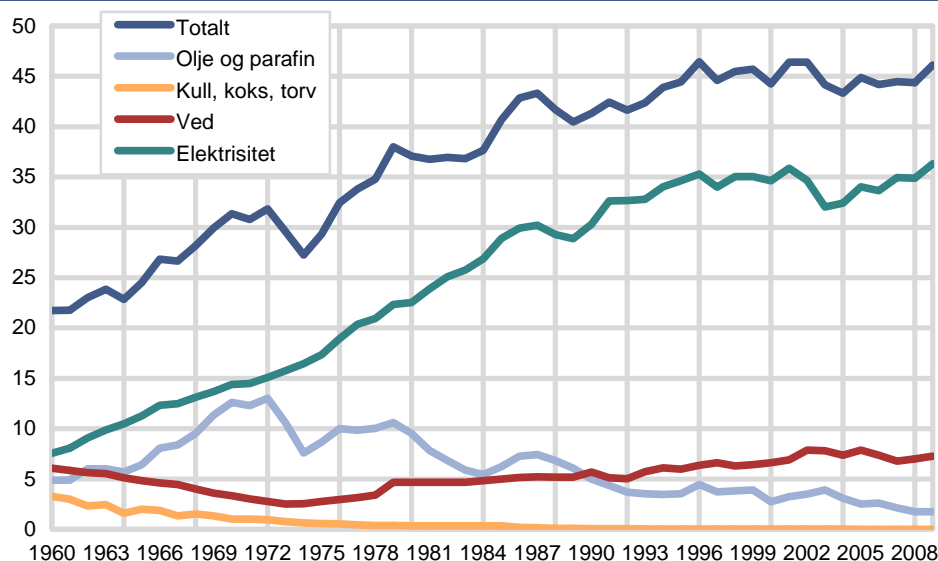
## 8.4 Oppsummering

For å måle energiintensiteten for transport har vi valg å fokusere på *all energi brukt til transportformål*. Energi brukt til transportformål utgjorde 26 prosent av energibruken i 2009, hvor veitransport stod for den klart største andelen. Godstransporten har økt langt mer enn passasjertransporten i perioden 1990-2009, både målt i energibruk og i transportarbeid. Generelt har energibruken økt svakere enn passasjerkm og tonnkm. Dette har ført til en nedgang i energibruk pr passasjerkm og energibruk pr tonnkm på hhv. 19 og 9 prosent.

## 9 Husholdningenes energibruk til stasjonære formål

Husholdningenes energibruk utgjør en betydelig del av det totale energiforbruket i Norge. I 2009 brukte husholdningene om lag 46 TWh energi i boliger, noe som er en fordobling fra 1960. Dette utgjorde rundt 1/5-del av vårt totale sluttforbruk av energi innenlands. Det er mange faktorer som påvirker husholdningenes energibruk. Det er for det første befolkningsvekst, men også strukturelle endringer i bosettingsmønster, familiestørrelse eller hustype, og dessuten isolasjon i boligen, boligareal og bruk av elektriske apparater. Betydningen av dette utredes i dette kapittelet.

Figur 9.1. **Energibruk i boliger og fritidshus i Norge, totalt og fordelt på energivare. 1960-2009. TWh tilført energi**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå

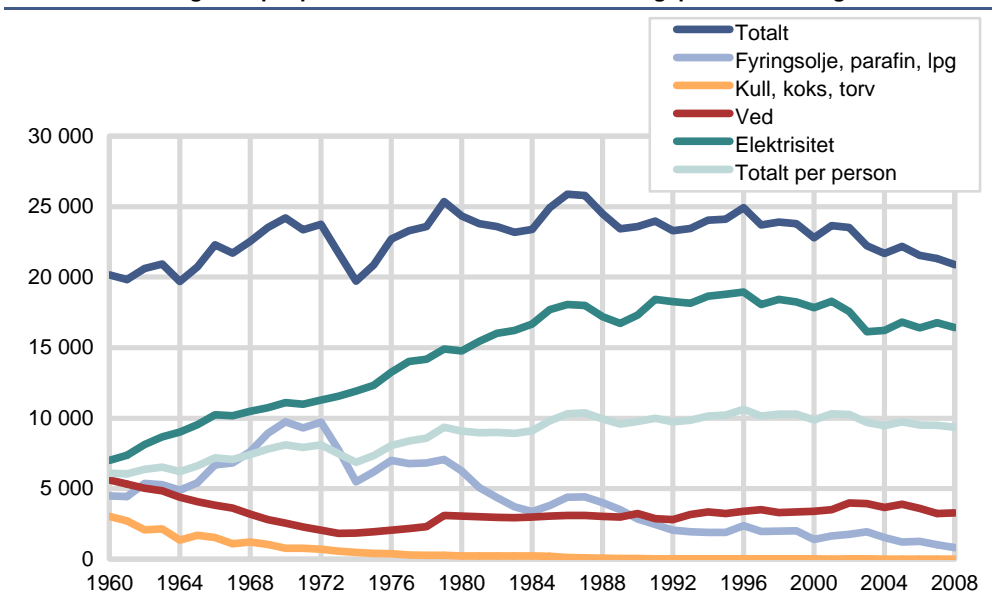
### 9.1 Utvikling fra 1960 til 2009

Den viktigste årsaken til at forbruket i husholdninger stiger er at vi blir flere og at boligmassen stiger. Befolkningen steg fra 3,6 millioner til 4,8 millioner fra 1960 til 2009, noe som er en økning på 35 prosent. I denne perioden økte husholdningenes totale energibruk til noe mer enn det dobbelte. Det at energibruken har steget mer enn befolkningen innebærer at hver person bruker mer energi nå enn de gjorde på 1960-tallet. Energibruken per person har steget fra vel 6000 kWh per person i 1960 til nærmere 10 000 kWh i 2009, noe som er en økning på nesten 60 prosent. Økningen skjedde imidlertid først og fremst i perioden 1960 til 1985. Etter 1985 har forbruket per person ligget på noenlunde samme nivå, se figur 9.2 Fra 1990 til 2009 har det også vært en liten nedgang i forbruket per person på rundt 1,5 prosent. Energibruken per husholdning har steget med kun 6 prosent i perioden 1960 til 2009. At energiforbruket per husholdning har steget mindre enn forbruket per person, skyldes at det er blitt færre personer per husholdning, og at antall husholdninger har fordoblet seg i denne perioden mens befolkningen kun har steget med 35 prosent.

Grunnen til at antall husholdninger stiger mer enn befolkningen er at det blir stadig færre personer per husholdning. Mens det i 1960 var 3,3 personer i gjennomsnitt per husholdning var det i 2009 kun 2,2 personer per husholdning i gjennomsnitt, som vist i tabell 9.1. I 1930-årene var husholdningene ennå større, med 4 personer i snitt. For det første hadde folk i gjennomsnitt flere barn før, og det var færre ens-lige. I gjennomsnitt fødte hver kvinne 2,9 barn i begynnelsen av 1960 tallet, mens fødselstallet gikk kraftig ned på 1970-tallet til 1,7 barn. Fødselstallet har steget igjen etter 2005 og har da ligget på rundt 1,9 -2 barn. Nedgangen i husholdnings-

størrelse kan dermed ikke bare forklares med færre barn, men også at flere velger å bo alene, eller at flere skiller seg. Færre personer per husholdning bidrar til mindre energibruk per husholdning, men på den annen side vil den totale energibruken bli høyere når folk bor hver for seg siden det er stordriftsfordeler ved at folk bor sammen. Jo flere mennesker som bor i et hus, desto mer energi brukes det på dusjing, matlaging, vasking osv., men på den annen side vil energibruken totalt sett bli større hvis de bor hver for seg, og dermed trenger hver sin bolig som må varmes opp og fylles med ulike husholdningsapparater.

**Figur 9.2. Energiforbruk per husholdning i Norge, totalt og fordelt på energivare, og total energibruk per person. 1960-2009. kWh tilført energi per husholdning**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå

**Tabell 9.1. Gjennomsnittlig antall personer per husholdning, 1920-2011**

| År                   | 1920 <sup>1)</sup> | 1930 <sup>1)</sup> | 1946 <sup>1,2)</sup> | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2001 | 2009 | 2011 |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Antall personer .... | 4,30               | 3,98               | 3,36                 | 3,25 | 3,27 | 2,94 | 2,66 | 2,40 | 2,30 | 2,20 | 2,20 |

<sup>1</sup> Gjelder kosthusholdninger mot ellers bohusholdninger.

<sup>2</sup> Ikke medregnet Finnmark.

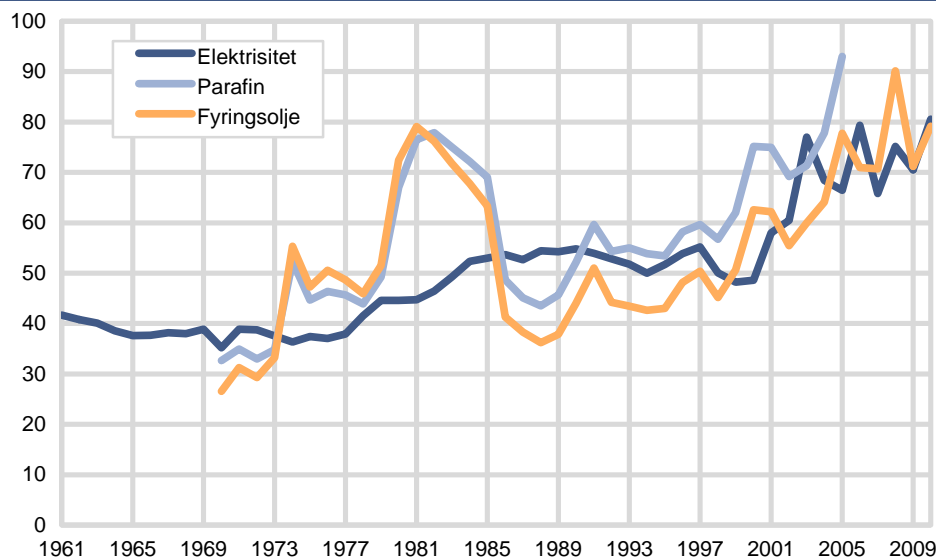
Kilde: Folketellinger og NOS Folke- og bustadteljing 1980 Hefte IV Hovudtal 1960, 1970 og 1980 og "NOS Historisk statistikk", tabell 3.34. For 2011; Registerbasert befolkningsstatistikk

## 9.2 Utvikling fra 1990 til 2009

Fra 1990 til 2009 så har det totale forbruket i husholdningssektoren steget med 11,6 prosent, mens forbruket *per* husholdning gått relativt markert ned, med om lag 9 prosent. Siden midten av 1990-tallet har også energibruken i husholdninger totalt flatet ut på grunn av nedgangen i energibruken per husholdning. Dette kan forklares med en rekke andre faktorer, som blant annet økte krav til isolasjon på nye boliger, stadig mer energieffektive elektriske apparater, mer effektive varmtvannsberedere og mer bruk av varmepumper. Siden 2000 har det dessuten vært en kraftig økning i energiprisene som trolig har bidratt til at folk har gjennomført mer energisparende tiltak. Mens den totale strømprisen for husholdninger har ligget mellom 40 og 50 øre/kWh i perioden 1960-2000 målt i faste 1998 priser, så lå den i 2006 og 2010 på rundt 80 øre/kWh som er 65 prosent over nivået i 2000, målt i faste priser (se figur 9.3).

Ellers er energibruken i husholdninger svært temperaturavhengig, siden rundt halvparten eller mer av forbruket går til oppvarmingsformål. 1996 var for eksempel et kaldt år, derfor steg energibruken dette året, mens den gikk ned i 2000 som var et relativt varmt år. Trolig steg energibruken i husholdninger i 2010 som var et kaldt år, men eksakte tall for forbruket i husholdninger dette året foreligger ennå ikke. For øvrig har det vært varmere enn normalt siden 1987, hvis man sammenligner temperaturen mot klimanormalen for 1961-1990 (se figur 3.15). Det har bidratt til å begrense veksten i energibruken i denne perioden.

**Figur 9.3. Elektrisitetspriser for husholdninger og jordbruk<sup>1</sup> og listepriser for lett fyringsolje og fyringsparafin beregnet som nyttiggjort energi. Alle avgifter inkludert. Faste 1998-priser. 1961-2010. Øre/kWh**



<sup>1</sup> Før 1992 kunne man ikke skille på prisene til husholdninger og jordbruk, derfor brukes en veid gjennomsnittspris. Prisen til husholdninger er dominerende, siden de står for ca. 95 prosent av forbruket.

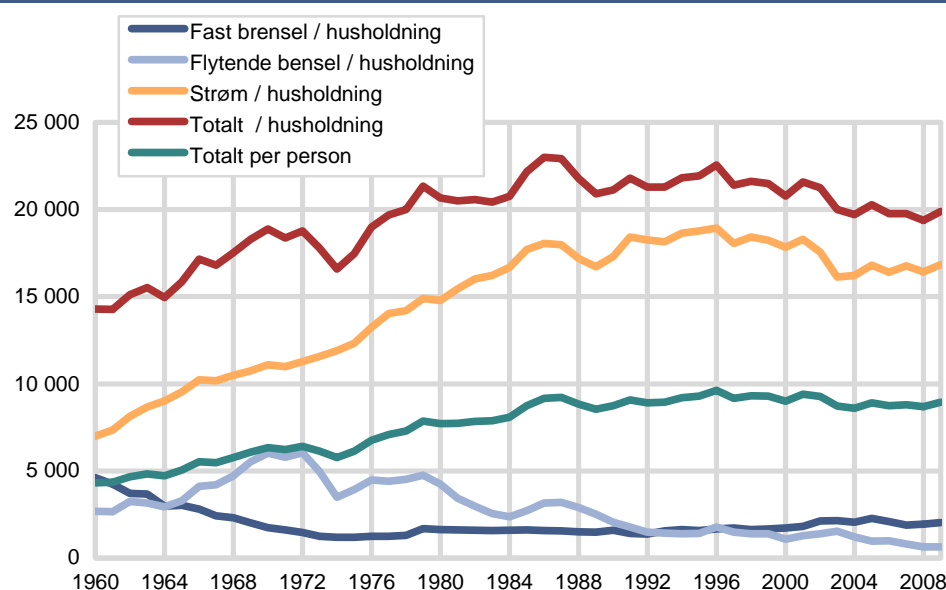
<sup>2</sup> Virkningsgraden for fyringsparafin er satt til 0,75 hele perioden. Virkningsgraden for fyringsolje har steget i perioden, fra 0,55 i 1970 til 0,80 i 2002 og videre. Det er antatt at det har vært en gradvis økning i virkningsgraden i denne perioden.

Kilde: Årlig elektrisitetsstatistikk, Norsk Petroleumsinstitutt og Statistisk sentralbyrå

### 9.3 Nyttiggjort energi<sup>37</sup>

I 1960 så utgjorde strøm kun 35 prosent av husholdningenes energibruk, mens det i 2009 utgjorde 78 prosent (se figur 9.4). Ved å regne til nyttiggjort energi, så var veksten i total energibruk i husholdninger på om lag 178 prosent fra 1960 til 2009, mens økningen i tilført energi var om lag 112 prosent. Økningen i nyttiggjort energibruk per husholdning og per person var henholdsvis 39 og 107 prosent, mens tilsvarende endringstall for tilført energi var 6 og 58 prosent. Det betyr at utflatningen vi har hatt i energibruk per husholdning og per person dels kan forklares med overgang til strøm, som har en høyere virkningsgrad enn olje og ved.

**Figur 9.4. Gjennomsnittlig energiforbruk per husholdning (i boliger og fritidshus). Nyttiggjort energi. 1960-2009. kWh**



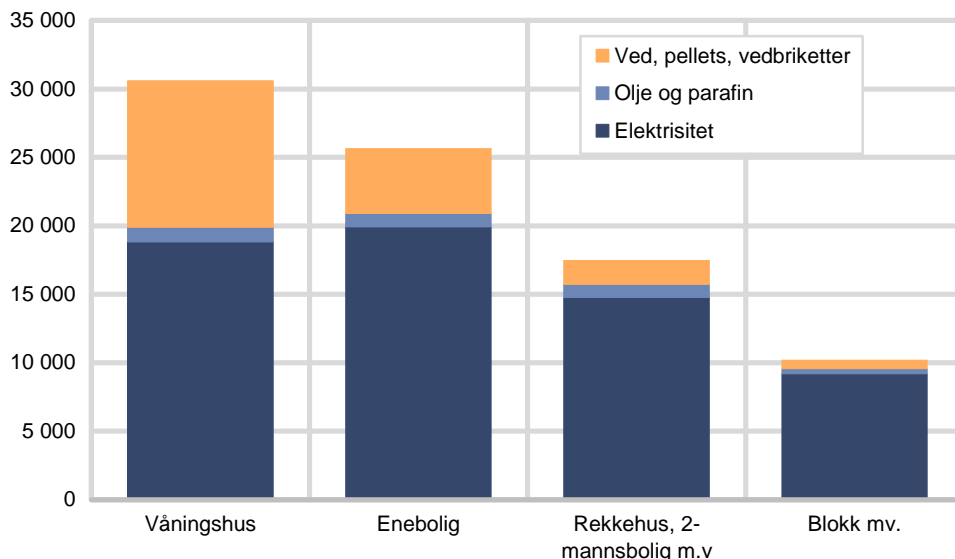
Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå

<sup>37</sup> Se nærmere forklaring av nyttiggjort energi i vedlegg C og <http://www.ssb.no/husenergi>.

## 9.4 Boligtype

Boligtype har stor betydning for energibruken. Det brukes langt mer energi i eneboliger og våningshus enn i blokkleiligheter, fordi de i gjennomsnitt har større areal og flere yttervegger, mens blokkleiligheter får varme fra leiligheter omkring. Dessuten bor det vanligvis større familier i eneboliger.

Figur 9.5. Energibruk etter boligtype. Tilført energi, kWh 2009



Kilde: Statistisk sentralbyrå; Energibruk per husholdning 2009

Endringer i boligtype over tid kan bidra til endringer i energibruk totalt og per husholdning. Siden 1990-årene har det vært en viss nedgang i andelen eneboliger og økning i andre typer boliger, noe som kan ha sammenheng med flere enslige og større etterspørsel etter mindre leiligheter. Mens rundt 57 prosent av boligmassen var eneboliger i 2001 så var denne andelen nede i 52,4 prosent i 2009, illustrert ved tabell 9.2. Isolert sett vil overgang til blokkleiligheter bidra til å redusere energibruken, siden de er mindre energikrevende. Hvis overgangen skyldes at flere bor alene, og at det dermed er behov for flere små boliger, så vil det kunne bidra til å øke den totale energibruken. Det er dermed ikke entydig hvilken effekt endring i boligsammensetning over tid har på energibruken. Imidlertid har energibruken gått noe ned etter 2001, noe som kan tyde på at økt andel blokkleiligheter har hatt en viss positiv effekt på energibruken. Nedgangen i energibruken kan imidlertid også ha sammenheng med økte energipriser, som igjen har ført til mer satsing på energisparing. Våningshus (bolig på gårdsbruk) er blant de mest energikrevende boligene. Det har sammenheng med at de ofte er gamle og ikke så godt isolert. I en undersøkelse for 2009 fremkom det at gjennomsnittlig byggeår for boliger var 1936, mens det var rundt 1970 for andre boliger. I tillegg kan det i noen tilfeller være problemer med å skille energibruken i våningshuset fra energibruken til selve gårdsdriften. Andelen bebodde våningshus har gått en del ned, fra 20 prosent i 1960 til rundt 7 prosent i 2009.

Tabell 9.2. Boliger etter hustype i utvalgte år. Prosent

|            | Enebolig og våningshus | Av dette våningshus | Rekkehus mv <sup>1)</sup> | Blokk osv. <sup>1)</sup> | Annet, inkl. uoppgitt <sup>2)</sup> |
|------------|------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 1920 ..... | 53,3                   | ..                  |                           | 46,7                     | ..                                  |
| 1946 ..... | 42,6                   | ..                  |                           | 57,4                     | ..                                  |
| 1960 ..... | 45,8                   | 20,2                | 31,8                      | 18                       | 4,4                                 |
| 1970 ..... | 47,2                   | 15,4                | 31,5                      | 17,6                     | 3,7                                 |
| 1980 ..... | 52,9                   | 11                  | 19,4                      | 17,9                     | 1,7                                 |
| 1990 ..... | 58,1                   | ..                  | 21,7                      | 18,8                     | 1,4                                 |
| 2001 ..... | 57,1                   | 6                   | 21,2                      | 18,4                     | 3,4                                 |
| 2006 ..... | 54,1                   | 7,5                 | 21,7                      | 19,9                     | 4,3                                 |
| 2009 ..... | 52,4                   | 6,7                 | 22,3                      | 21,2                     | 4,1                                 |

<sup>1)</sup> Definisjonene har variert noe fra telling til telling for årene før 1980.

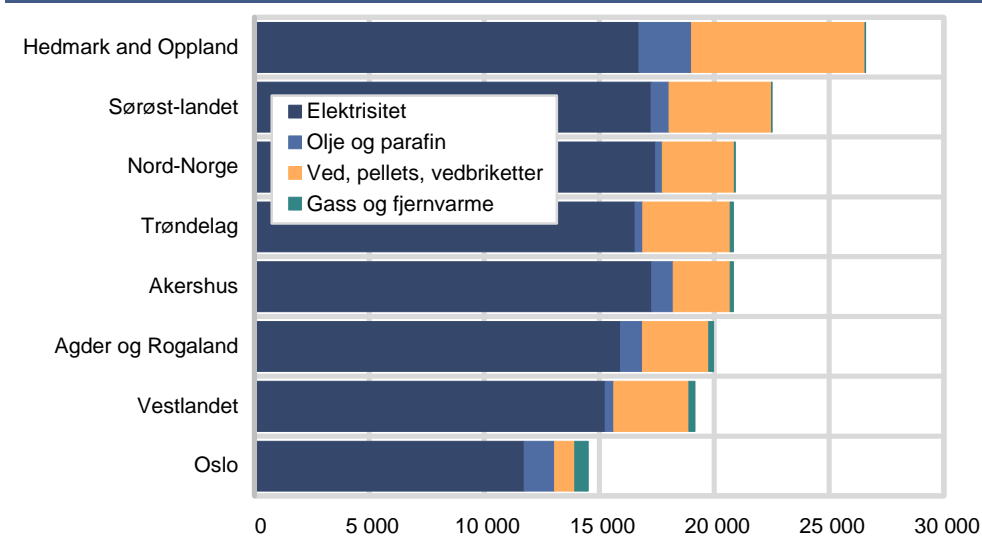
<sup>2)</sup> Fra og med 1980 gjelder dette forretningsbygg m.v. eller bygg for felleshusholdning

Kilde: Folke- og boligtellinger og "NOS Historisk statistikk 1994", tabell 13.1. For årene 2006 og 2009 er fordelingene hentet fra registerbaserte opplysninger i SSB.

## 9.5 Bosettingsmønster

Bosettingsmønster i Norge har også en del betydning for energibruken. Jo større andel som bor i kalde strøk, jo høyere blir energibruken. Av figur 9.6 ser vi at Hedmark og Oppland er blant de fylkene hvor hver husholdning bruker mest energi. Det har sammenheng både med lav temperatur og høy andel eneboliger her. I Oslo er energibruken per husholdning minst, noe som skyldes mange enslige og utbredt blokkbebyggelse. Bosettingsmønsteret i Norge har ikke endret seg så veldig mye siden 1960-årene, men det har vært en svært stor befolkningsvekst i Akershus. Mens 6,7 prosent av befolkningen bodde i Akershus i 1960, så var denne andelen steget til 10,4 prosent i 2009. Om lag en fjerdedel av befolkningen bodde i Oslo eller Akershus i 2009. Totalt sett har det vært en liten nedgang i andelen som bor i Hedmark og Oppland og også i de nordligste fylkene fra 1960 og frem til 2009.

Figur 9.6. Energiforbruk etter region. kWh tilført energi. 2009

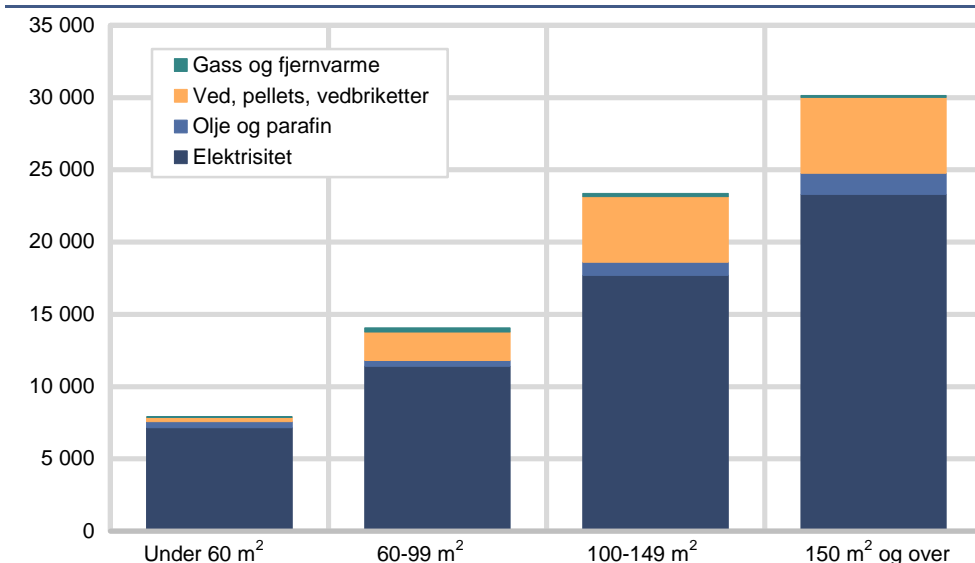


Kilde: Energiforbruk per husholdning 2009

## 9.6 Boligareal

Hvor store boligene våre er påvirker også energibruken, siden behov for energi til oppvarming, lys osv. øker med arealet. Som vist i figur 9.7 så er energibruken svært mye større i store enn i små boliger, noe som igjen har sammenheng med at de største boligene er eneboliger, og at husholdningsstørrelsen i gjennomsnitt er større i store boliger enn i små.

Figur 9.7. Energiforbruk i husholdninger etter intervaller for boligareal. kWh tilført energi. 2009

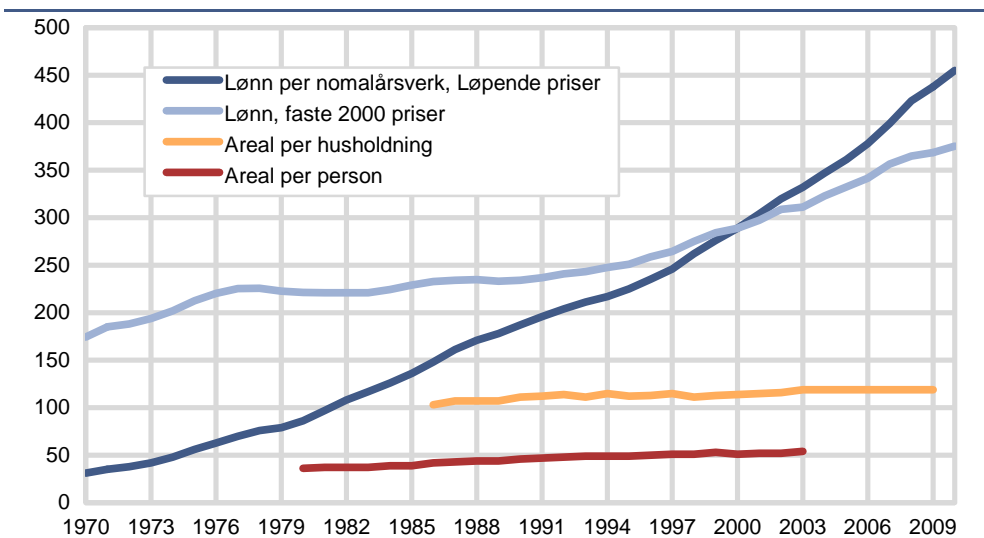


Kilde: Energiforbruk per husholdning 2009



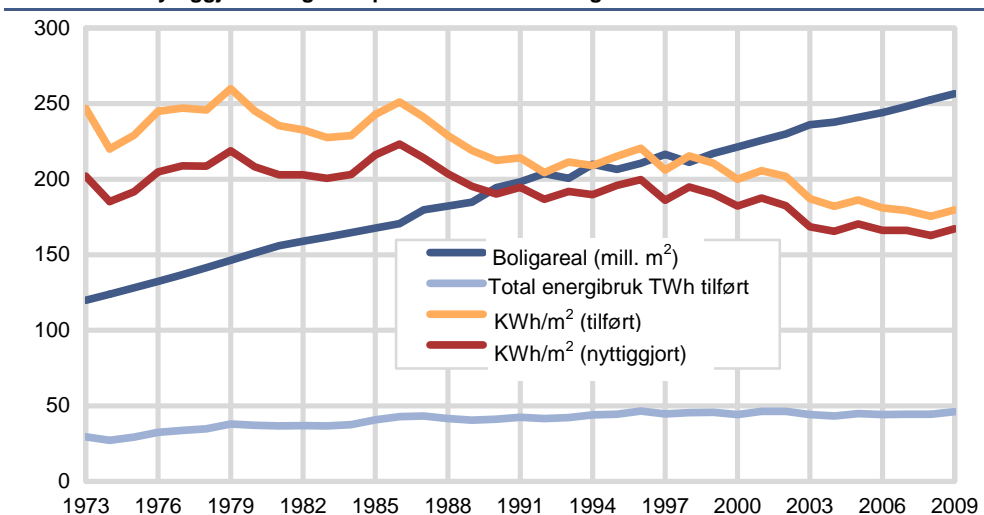
Gjennomsnittlig boligareal har steget fra rundt 100 m<sup>2</sup> på 1980-tallet til 119 m<sup>2</sup> fra rundt 2003 og utover. Dette kan ha sammenheng med at folk får stadig bedre råd, og derfor ønsker å investere i en større bolig. Dette til tross for at vi har blitt stadig færre personer per husholdning. Som vist i figur 9.8 har også areal per person steget en del, samtidig som lønna i faste priser per normalårsverk har mer enn fordoblet seg fra 1970 til 2010. Energibruken øker med inntekten, men en tidligere analyse (rapport 2005/41) indikerer at dette først og fremst skyldes at boligareal og husholdningsstørrelse er positivt korrelert med inntekten.

**Figur 9.8. Gjennomsnittlig m<sup>2</sup> boligareal per husholdning for årene 1973, 1981 og 1986-2009, boligareal per person 1980-2003 og lønn per normalårsverk i faste år 2000 kroner. 1000 kroner**



<sup>1</sup> Boligareal er definert som samlet netto boligflate, dvs. innvendig areal ikke medregnet kott, kjellerbod eller andre boder. Areal tall per husholdning mangler for noen år. Kilde: Tall for 1973 og 1981 er hentet fra boforholdsundersøkelsen. Forbruksundersøkelsen er kilden til de øvrige tallene. Tallene er noe usikre. Lønninger per normalårsverk er hentet fra Nasjonalregnskapet.

**Figur 9.9. Total tilført energibruk i husholdninger og fritidshus, totalt boligareal og tilført og nyttiggjort energibruk per kvadratmeter boligareal**



Kilde for energibruk: Energifalansen, Statistisk sentralbyrå. Kilde for arealtall er den samme som i figur 6.12. Gjennomsnittlig arealtall er multiplisert med antall husholdninger, som er hentet fra befolkningsstatistikk og folketellinger. Tall er interpolert for mellomliggende år hvor data mangler.

I figur 9.9 er gjennomsnittlig boligareal multiplisert med antall husholdninger for å beregne total boligareal for bebodde boliger i Norge. Spesifikt energibruk, dvs. energibruk per m<sup>2</sup> er beregnet ved å dividere totalt energiforbruk i boliger på det totale boligarealet. Dette viser at det har vært en betydelig nedgang i forbruket per kvadratmeter boligareal fra 250 kWh/m<sup>2</sup> på 1980-tallet til 180 kWh / m<sup>2</sup> i 2009. Siden forbruk i fritidshus er inkludert i energibruken, men ikke i arealet, så blir forbruket per kvadratmeter noe overestimert. Strømførbuket i fritidshus utgjorde

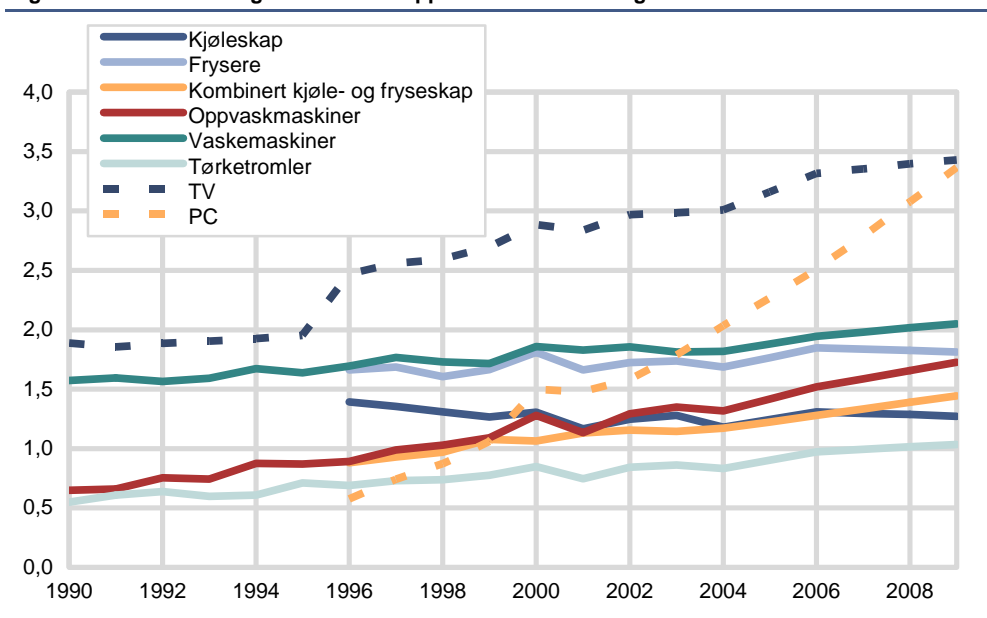
imidlertid bare 4,5 prosent av husholdningenes forbruk i 2009 og rundt 2 prosent på begynnelsen av 1990-tallet. Nedgangen har trolig sammenheng med bedre isolasjon, mer energieffektive husholdningsapparater, økte energipriser og færre personer per husholdning. Overgang fra olje og ved til strøm har også hatt betydning. Ved å beregne nedgangen i forbruket per kvadratmeter med utgangspunkt i nyttiggjort energi i stedet for tilført energi, reduseres nedgangen i perioden 1973-2009 fra 27 prosent til 17 prosent.

En annen faktor er at forbruket per kvadratmeter i store boliger blir lavere enn i mindre boliger på grunn av stordriftsfordeler; Forbruk til kjøleskap, vaskemaskin osv. fordeles utover på flere kvadratmeter. Som nevnt så har gjennomsnittlig boligareal steget litt over tid. Dessuten er det mer vanlig i store enn i små boliger at det er rom som ikke brukes så mye, og som dermed ikke varmes like mye opp som resten av huset. Utvikling i energibruk per kvadratmeter boligareal vil også påvirkes av endret sammensetning av boligtyper over tid. Energibruk i en enebolig er i gjennomsnitt noe høyere enn i en blokkleilighet, men jo større eneboligen er, desto lavere blir forbruket per kvadratmeter

## 9.7 Elektrisk utstyr

Økt velferd og inntekt har bidratt til at det brukes stadig mer elektriske apparater. Mange har dessuten flere kjøleskap, frysere og TV-er, ikke bare én. Av figur 9.10 ser vi at bruk av PC-er har steget kraftig i norske hjem og er nå like vanlig som TV. Mens folk hadde 0,3 PC-er i gjennomsnitt i 1996, hadde de 1,6 PC-er i 2009. Det innebærer at det var omtrent like mange PC-er i norske hjem som det var TV-er i 2009, til sammen om lag 3,4 millioner av hver, som vist i figur 9.10. Generelt sett så har ulike typer elektrisk utstyr blitt mindre energikrevende over tid, men energi-behovet avhenger av størrelsen og typen på apparatet. Hvis folk går over til å kjøpe stadig større TV-skjermer eller flere elektriske apparater, så vil noe av energi-gevinsten ved lavere forbruk per apparat bli borte.

Figur 9.10. Beholdning av elektriske apparater i husholdninger 1990-2009. Millioner



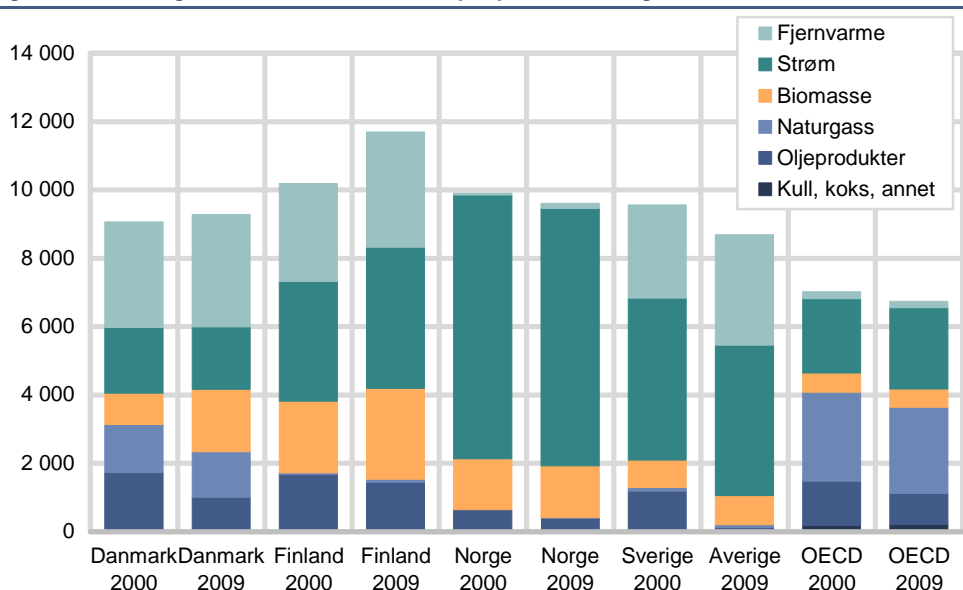
Kilde: Forbruksundersøkelsen, Statistisk sentralbyrå

## 9.8 Internasjonale sammenligninger

Sammenlignet med andre land, så bruker nordmenn svært mye strøm i boligene sine, se figur 9.11. Det har sammenheng med at Norge har fra naturens side mye fossefall som har gjort det mulig å bygge ut mye og rimelig vannkraft. Andelen strøm i husholdningenes energibruk var rundt 78 prosent i Norge i årene 2000 og 2009, mens den i Danmark, Finland og Sverige har ligget på hhv. 20, 35 og 50 prosent i disse årene. Fjernvarme er langt mer vanlig i de andre nordiske landene enn i Norge. Totalt sett

bruker imidlertid ikke norske husholdninger mer energi enn våre nordiske naboer, men nordiske land bruker mer enn det som er gjennomsnittet i OECD på grunn av kaldere klima.

**Figur 9.11. Energibruk i nordiske land. kWh per person 2000 og 2009**



Kilde: International Energy Agency; Energy balances of OECD Countries

**Tabell 9.3. Strømpriser i ulike land. Løpende priser. Øre/kWh. 1980-2010**

|                                  | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010  |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Canada total strømpris           | 14   | 33   | 47   | 44   | 52   | ..   | ..   | ..    |
| Av dette avgifter                | ..   | 1    | 5    | 4    | 5    | ..   | ..   | ..    |
| Danmark, total strømpris         | 50   | 104  | 174  | 182  | 203  | 222  | 230  | 214   |
| Av dette avgifter                | 18   | 52   | 104  | 111  | 113  | 119  | 127  | 120   |
| England, total strømpris         | 43   | 75   | 94   | 82   | 129  | 130  | 130  | 119   |
| Av dette avgifter                | 0    | 0    | 5    | 4    | 6    | 6    | 6    | 6     |
| Finland, total strømpris         | 34   | 65   | 68   | 79   | 86   | 97   | 109  | 105   |
| Av dette avgifter                | 2    | 11   | 18   | 20   | 21   | 25   | 27   | 26    |
| Frankrike, total strømpris       | 56   | 95   | 89   | 90   | 92   | 92   | 100  | 94    |
| Av dette avgifter                | 11   | 18   | 19   | 21   | 23   | 23   | 25   | 24    |
| Japan, total strømpris           | 57   | 111  | 188  | 132  | 104  | 115  | 143  | 139   |
| Av dette avgifter                | 2    | 5    | 12   | 9    | 7    | 8    | 9    | 9     |
| Norge, total strømpris           | 18,2 | 46,7 | 50,9 | 86,6 | 77,2 | 91,7 | 87,5 | 103,8 |
| Av dette avgifter                | 5    | 11   | 17   | 25   | 24   | 27   | 26   | 29    |
| Sverige (leiligheter)            | ..   | ..   | 101  | 132  | 163  | 158  | 175  | 169   |
| Av dette avgifter                | ..   | ..   | 36   | 48   | 55   | 55   | 58   | 57    |
| Sverige (enebolig el-oppvarming) | ..   | ..   | 71   | 100  | 125  | 120  | 136  | 127   |
| Av dette avgifter                | ..   | ..   | 30   | 42   | 48   | 47   | 50   | 49    |
| Tyskland, total strømpris        | 49   | 103  | 106  | 125  | 155  | 181  | 204  | ..    |
| Av dette avgifter                | 8    | 20   | 15   | 17   | 25   | 29   | 32   | ..    |
| USA, total strømpris             | 26   | 49   | 72   | 62   | 63   | 63   | 73   | 69    |
| OECD total strømpris             | 33   | 65   | 89   | 79   | 83   | 90   | 101  | 90    |

Kilde: International Energy agency; Energy prices and Taxes.

Som vist i tabell 9.3 har Norge før 2003 hatt svært lave strømpriser sett i forhold til de fleste andre OECD-land, mens for eksempel prisen i Danmark har vært 2-3 ganger så høy. Dette gjenspeiler seg også i forbruksmønsteret til husholdningene i disse landene.

Etter 2002 har imidlertid strømprisene i Norge steget drastisk, og er nå på samme nivå som gjennomsnittet i OECD-land. I 2010 var strømprisen for norske husholdninger for første gang over gjennomsnittet i OECD. Siden infrastrukturen i Norge i stor grad er basert på strøm, og det er lite utbygd fjernvarme, så har ikke økte strømpriser i særlig grad bidratt til at folk har gått over til alternative energikilder. Derimot har mange investert i varmepumpe. Varmepumper er basert på strøm, men de er konstruert slik at de kan trekke energi ut fra omgivelsesvarmen, slik at man får mer energi igjen for den strømmen man bruker. I praksis blir strøm billigere ved bruk av varmepumpe, hvis man ser bort fra investerings- og vedlikeholdskost-

nadene til varmepumpe. Om lag 18 prosent av alle husholdninger hadde varmepumpe i 2009, mens tilnærmet ingen hadde det i 2001. Det er særlig eneboliger som har installert varmepumpe, om lag 30 prosent i 2009. Det skyldes at de er mest energikrevende, og dermed har mye å spare på en slik investering. Blokkleiligheter som bruker mindre energi, har i liten grad installert varmepumpe, siden det vil være mindre lønnsomt for disse. Husholdninger som har varmepumpe bruker i gjennomsnitt mindre energi enn lignende boliger som ikke har varmepumpe, hvis en ser bort fra energien de får fra omgivelsesvarmen. Men effekten på strømforbruket varierer en del. Noen reduserer strømforbruket mye, mens andre får uendret eller økt strømforbruk, blant annet fordi de heller reduserer bruk av ved eller olje når de får seg varmepumpe<sup>38</sup>.

I 2001 hadde 69 prosent av husholdningene elektrisitet som viktigste hovedoppvarming, se tabell 9.4. I 2009 var denne andelen gått ned til 55 prosent, men 15 prosent hadde varmepumpe som hovedoppvarming. Det betyr at nærmere 70 prosent fortsatt hadde strøm som hovedoppvarming i 2009 siden varmepumpe er basert på strøm og omgivelsesvarme.

**Tabell 9.4. Viktigste oppvarmingskilde i husholdningene. 1960-2009. Prosent**

|                              | I alt | Sentral oppvarming <sup>6</sup> | Elektrisk oppvarming | Varmepumpe | Flytende brensel <sup>7</sup> | Fast brensel |
|------------------------------|-------|---------------------------------|----------------------|------------|-------------------------------|--------------|
| 1960 <sup>1</sup> .....      | 100   | 10                              | 16                   |            | 6                             | 68           |
| 1967 <sup>2</sup> .....      | 100   | 9                               | 29                   |            | 21                            | 41           |
| 1973 <sup>3</sup> .....      | 100   | 13                              | 27                   |            | 39                            | 21           |
| 1980 <sup>4</sup> .....      | 100   | 14                              | 39                   |            | 23                            | 24           |
| 1993-1995 <sup>5</sup> ..... | 100   | 10                              | 65                   | 0          | 5                             | 19           |
| 2001 .....                   | 100   | 7                               | 69                   | 0          | 6                             | 18           |
| 2004 .....                   | 100   | 8                               | 62                   | 3          | 5                             | 22           |
| 2009 .....                   | 100   | 8                               | 55                   | 15         | 2                             | 19           |

<sup>1</sup> Kilde: Folke- og bolig tellingen 1960 <sup>2</sup> Kilde: Boligundersøkelsen 1967 <sup>3</sup> Kilde: Boforholdsundersøkelsen 1973  
<sup>4</sup> Kilde: Folke- og bolig tellingen 1980. Foreløpige tall <sup>5</sup> Kilde: Forbruksundersøkelsen med energitillegg fra og med årene 1993-1995. <sup>6</sup> Fjernvarme er inkludert, <sup>7</sup> Kombinert ovn er delt likt på hhv. flytende og fast brensel. <sup>8</sup> For 2009 hadde til sammen også 1,3 prosent gassovn eller ventilasjon med varmegjenvinning som hovedoppvarming

## 9.9 Energibruken i private biler

I dette kapitlet er hittil kun det stasjonære energiforbruket i husholdninger omtalt, det vil si det som brukes i boligen. I energiregnskapet, som er brukt som datakilde ellers i denne rapporten, kommer også forbruk i private biler med i husholdningenes energiforbruk. Når dette tas med kommer husholdningenes energiforbruk opp i 63 TWh i 2009, dvs. 17 TWh mer enn det stasjonære forbruket. Det totale forbruket i husholdningene inkl. forbruk i biler steg med 7,7 prosent fra 1990 til 2009, mens det stasjonære forbruket steg med 11,6 prosent. Husholdningenes forbruk av drivstoff til private biler har gått ned med 2 prosent fra 1990 til 2009. Dette kan ha sammenheng med mer energieffektive biler, og økende andel dieslbiler, siden de bruker noe mindre drivstoff enn bensinbiler. Forbruk i private biler kommer for øvrig inn under veitransport, som er omtalt i kapitlet om transport.

## 9.10 Oppsummering

Husholdningenes stasjonære energibruk utgjør en betydelig del av det totale energiforbruket i Norge, rundt 1/5 i 2009. Fra 1990 til 2009 har den stasjonære energibruken<sup>39</sup> økt med om lag 12 prosent. Samlet for perioden har tilført energibruk per husholdning og pr kvadratmeter boligareal gått ned med hhv. 9 og 15 prosent, mens energibruk per person har gått ned med 1,5 prosent<sup>40</sup>. Nedgangen henger sammen med blant annet økte krav til isolasjon på nye boliger, stadig mer energieffektive elektriske apparater, mer effektive varmtvannsberedere, bruk av varmepumper, høyere temperaturer og energisparende tiltak.

<sup>38</sup> Kilde: <http://www.ssb.no/husenergi> 2009-undersøkelsen

<sup>39</sup> Når vi skriver energibruk i dette avsnittet menes stasjonær energibruk.

<sup>40</sup> Grunnen til at energibruk pr husholdninger faller mer enn energibruk pr person henger sammen med at gjennomsnittlig antall personer pr husholdning har gått ned.

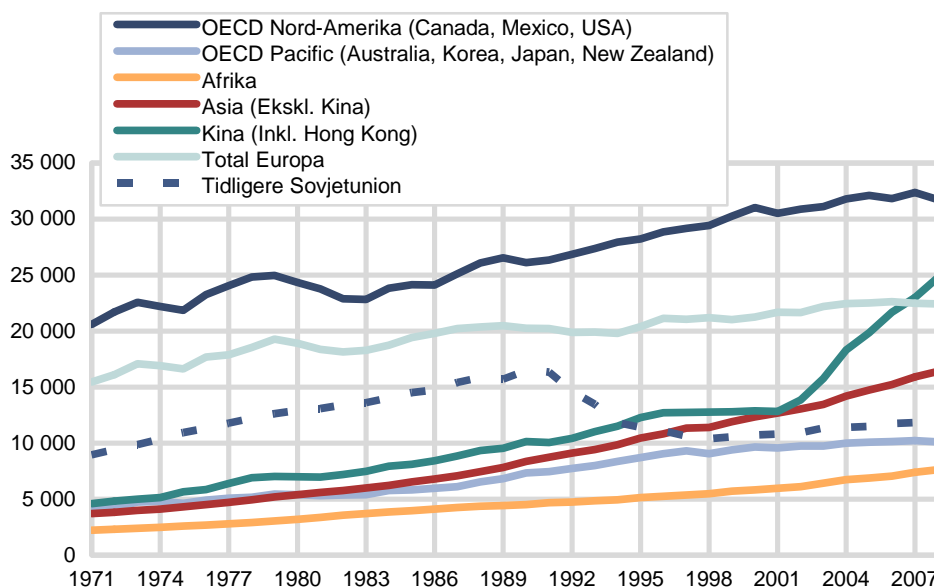
## 10 Internasjonale sammenligninger

I denne rapporten har vi først og fremst tatt for oss utviklingen i energibruk og energiintensitet for Norge totalt og for ulike næringer. Det er imidlertid interessant å se hvordan Norge gjør det i et internasjonalt perspektiv. I dette kapittelet vil vi se nærmere på energibruk, energibruk per enhet BNP og energibruk per innbygger for utvalgte land og regioner. Vi har valgt å fokusere på de nordiske landene og Europa spesielt, men tar også med andre land og regioner i enkelte fremstillinger.

### 10.1 Energibruk

Figur 10.1 viser utviklingen i verdens energibruk fra 1971 til 2008. I figuren er total primær energitilførsel (TPES) brukt som anslag for energibruk (se boks 10.1). Samlet har verdens energibruk økt med 2,2 ganger i perioden 1971 til 2008, mens oppgangen fra 1990 til 2008 har vært på rundt 40 prosent. Alle verdensdeler har hatt en betydelig økning i energiforbruket i perioden, men den klart største økningen har vært i de asiatiske landene. Mens Kina (inkl. Hong Kong) brukte over 5,4 ganger så mye energi i 2008 som i 1971, har Asia (ekskl. Kina) økt energibruket med over 4,4 ganger i samme periode. For Kina skjøt veksten fart fra rundt årtusenskiftet, og vi ser at energibruken i Kina passerte den samlede energibruken i Europa i 2007. Energibruken i tidligere Sovjetunionen falt kraftig fra 1991. Dette har sammenheng med murens fall og overgang til markedsøkonomi.

Figur 10.1. Energibruk i ulike verdensdeler, TPES. 1971-2008. TWh



Kilde: IEA (International Energy Agency)

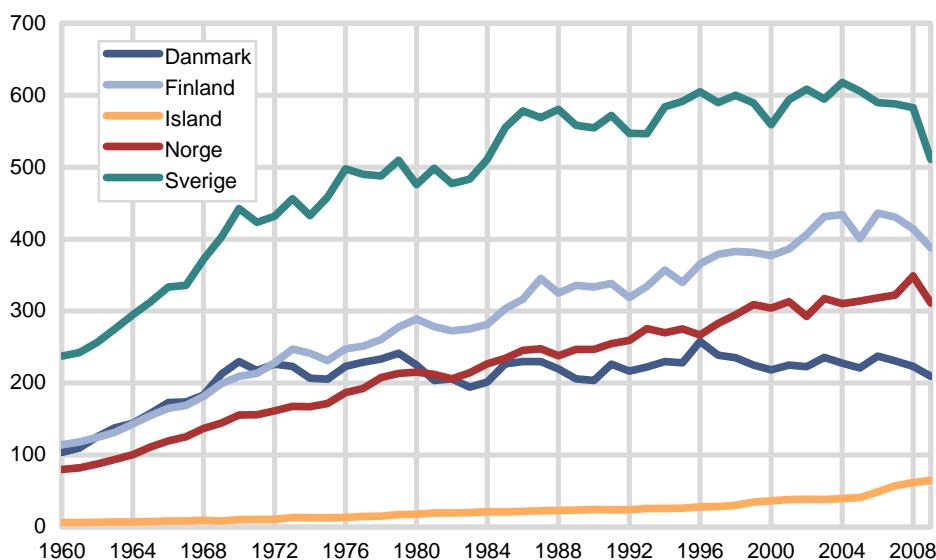
#### Boks 10.1: Total primær energitilførsel (TPES)

Total primær energitilførsel (TPES) beregnes ved å ta produksjon + import – eksport – utenriks sjøfart – utenriks luftfart – lagerendringer. Total energibruk i kapitlene foran er beregnet fra forbrukssiden, dvs. ved å summere energibruket i de enkelte næringene. Tap i transport av energi og diverse feilkilder og måleproblemer fører til at det blir forskjeller i tall for tilgang og forbruk av energi. Forbruk i husholdninger og energi brukt som råstoff er også inkludert i tallgrunnlaget i de internasjonale sammenligningene, men ikke utenriks sjøfart eller utenriks luftfart. Tallene i figurer og tabeller i dette kapittelet er basert på *energibalanser* for de enkelte land, mens vi i denne rapporten hovedsakelig benytter tall fra *energiregnskapet*. Det medfører også visse forskjeller.

Figur 10.2 viser utviklingen i energitilførselen i de nordiske landene. Av figuren ser vi at alle land viser en oppadgående trend i energitilførselen fra 1960, men utviklingen er noe ulik fra 1970 og utover. Mens Norge og Finland viser en

oppadgående tendens i hele perioden, viser Danmark en tendens til utflatning fra 1970-tallet. Sverige viser en utflatning fra midten av 1990-tallet. Alle land, med unntak av Island, viser et bratt fall etter finanskrisen i 2008. Ser vi på perioden 1990-2009 økte energitilførselen i Norge med 26 prosent. Til sammenligning viste energibruken i Norge målt fra forbrukssiden en økning på 28 prosent, se kapittel 3.1. Som nevnt i tidligere kapitler har økt produksjon av olje- og gass bidratt mye til denne oppgangen. Ser vi på våre skandinaviske naboer ble energitilførselen i Sverige redusert med 8 prosent, mens Danmark hadde en svak økning på 3 prosent. Totalt for OECD økte energibruken med 15 prosent i perioden 1990-2009.

**Figur 10.2. Energitilførsel i nordiske land, TPES. TWh. 1960-2009**



<sup>1</sup> IEA er brukt som kilde for energitall for alle land, inkl. tall for Norge. Ettersom IEA til en viss grad bruker andre definisjoner, omregningsfaktorer og beregningsmetoder enn SSB vil nivå-tallene for Norge avvike fra tallene presentert i foregående kapitler. Resultatene viser imidlertid en lignende utvikling over tid.  
Kilde: International Energy Agency (IEA)

## 10.2 Energi pr enhet BNP

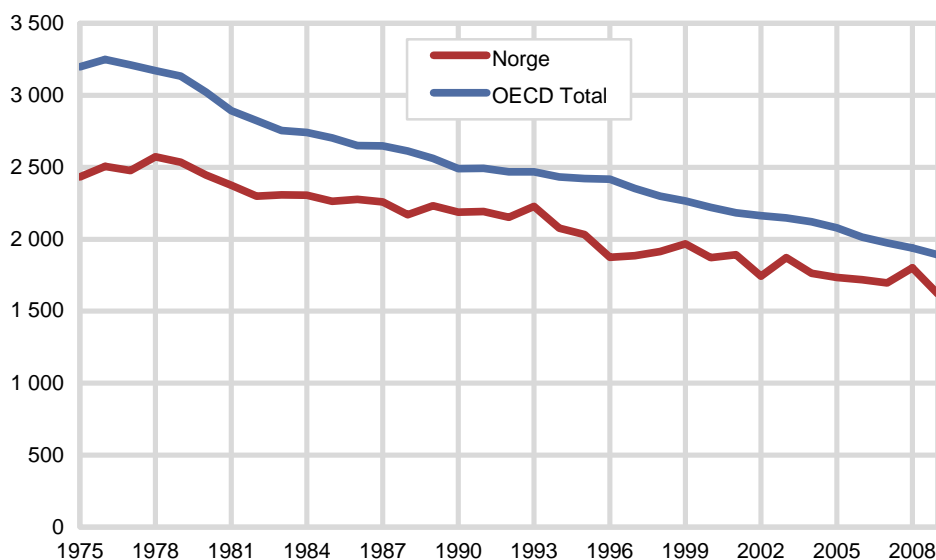
Et mye brukt internasjonalt mål på energiintensitet og bærekraftighet er energibruk pr enhet BNP. Når man skal sammenligne energibruk pr enhet BNP på tvers av land er det to ulike mål som vanligvis brukes: BNP i faste priser målt i en felles valuta, eller BNP i faste priser målt i en felles valuta, justert for kjøpekraft (PPP). I denne rapporten har vi valgt å bruke BNP i PPP-dollar, altså justert for kjøpekraft/prisnivået i det enkelte land.

### Boks 10.1: Sammenligning av energiintensitet i ulike land

Når man sammenligner energiintensitet på tvers av land er det viktig å ta hensyn til faktorer som næringsstruktur, størrelse på landet (høyere etterspørsel fra transportsektoren) og klima (høyere etterspørsel for oppvarming/nedkjøling). Man må derfor være forsiktig med tolkningen av energiintensiteter på tvers av land. Det er ikke gitt at et land med lav energiintensitet bruker energien effektivt. For eksempel vil et lite, tjenestebasert land med et mildt klima ha mye lavere energiintensitet enn et stort industribasert land med kaldt klima. Det er imidlertid ikke gitt hvilket av landene som bruker energien mest effektivt. Se også Kapittel 2.4

Figur 10.3 viser at Norge har brukt mindre energi per enhet verdiskaping (BNP) enn snittet i OECD for hele perioden 1975 til 2009. Norge har en svært høy verdiskaping, mye grunnet olje- og gassproduksjon, og dette er med på å bidra til en relativt lav energiintensitet sett i forhold til andre land. Differansen mellom Norge og OECD-snittet er imidlertid minkende.

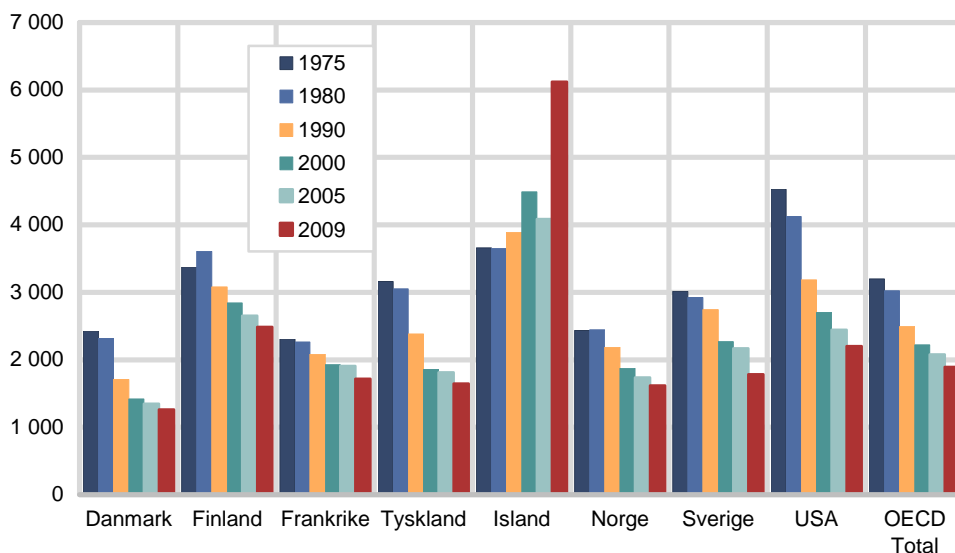
**Figur 10.3. Energiintensitet for Norge og OECD totalt. TPES/BNP (MWh/1000 USD PPP målt i faste 2000-priser). 1975-2009**



Kilde: IEA

Figur 10.4 viser utviklingen for noen utvalgte land. Alle land unntatt Island viser en fallende trend i energiintensiteten. Danmark har den laveste energiintensiteten av landene i utvalget i 2009, og det er også det landet som har hatt den største prosentvise nedgangen siden 1975 (ned 48 prosent). Norge har den nest laveste energiintensiteten i 2009, men nedgangen har vært en del svakere enn for de andre landene i utvalget (ned 33 prosent). Island har en veldig høy energiintensitet og viser, i motsetning til de andre landene, en oppadgående trend i energiintensiteten. Dette har sammenheng med et høyt innslag av geotermisk energi, som har en relativt lav virkningsgrad. Geotermisk energi brukes hovedsakelig i husholdninger.

**Figur 10.4. Energiintensitet for utvalgte land og OECD totalt. TPES/BNP (MWh/1000 USD PPP faste 2000-priser). 1975-2009**



Kilde: IEA

I gjennomsnitt har energiintensiteten i OECD falt med 41 prosent fra 1975 til 2009 og 24 prosent fra 1990 til 2009. Tilsvarende reduksjon for Norge i følge denne oversikten er 33 og 26 prosent. Nedgangen i OECD-land skyldes trolig lignende forhold som i Norge, der teknologisk fremgang, produktivitetsvekst og ENØK-tiltak har ført til at det stadig brukes mindre energi per produserte enhet. Man kan

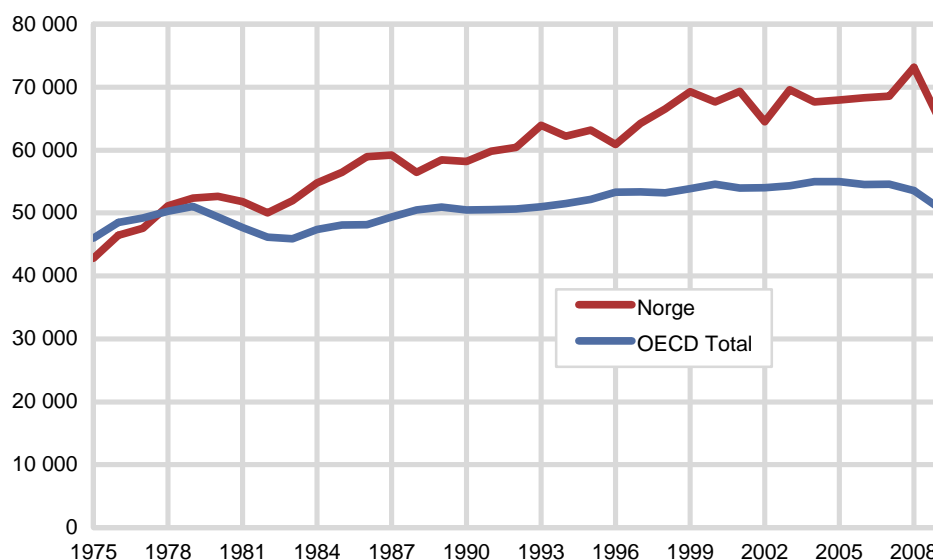
også anta at andre land har hatt en tilsvarende endring i næringsstrukturen som Norge, med større vekst i tjenesteytende næringer, som er mindre energiintensive enn industrinæringene.

### 10.3 Energibruk per innbygger

Mens Norge kom relativt godt ut når vi så på energibruk pr enhet verdiskaping (BNP), viser energibruk per innbygger et mindre gunstig bilde, se figur 10.5. Energibruken pr innbygger i Norge har ligget over OECD-snittet helt siden slutten av 1970-tallet. Mens energibruken pr innbygger har økt med over 50 prosent fra 1975 til 2009 og 12 prosent fra 1990 til 2009, viser gjennomsnittet i OECD en økning på hhv. 11 og 1 prosent i de samme periodene.

Den høye energibruken pr innbygger i Norge har sammenheng med flere forhold. Vi lever i et kaldt klima, og bruker derfor mye energi til oppvarming av bolig. Store avstander, kupert landskap og spredt bosetting har krevd mye energi til transport. Velstanden i befolkningen har økt, og dermed har vi kunnet betale det energien har kostet. Norges utvinning og raffinering av olje og gass er også veldig energikrevende. I tillegg har vi en omfattende kraftintensiv industri. Alle disse forholdene har medført et høyt energiforbruk sammenliknet med en del andre industrialiserte land (se også Brunvoll og Smith 2010).

Figur 10.5. Energiintensitet for Norge og OECD totalt. TPES/innbyggere (kWh pr innbygger). 1975-2009

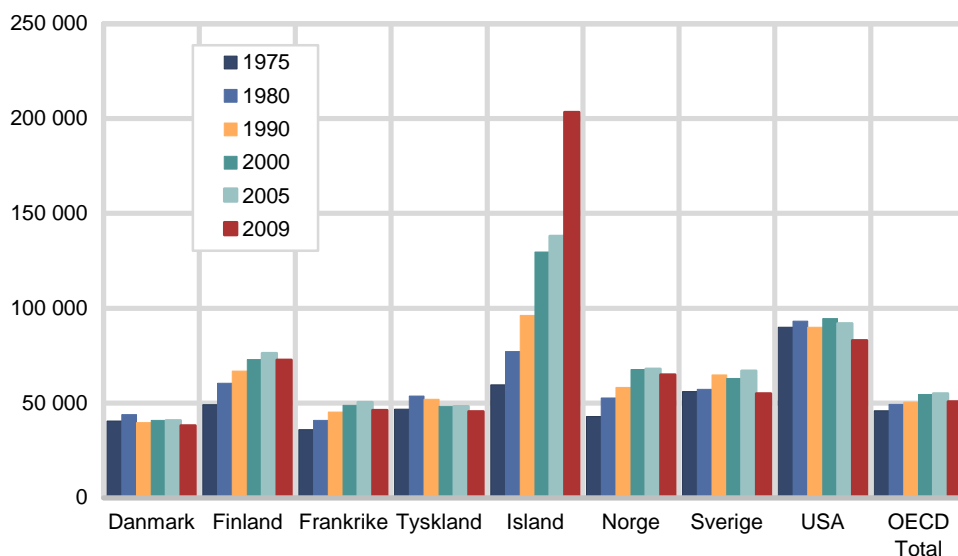


Kilde: IEA

Figur 10.6 viser energibruken pr innbygger for utvalgte land. I motsetning til energibruk pr enhet BNP, som viste en fallende trend i intensiteten, har energibruk pr innbygger vist en mer blandet utvikling i perioden. Danmark, Tyskland, Sverige og USA brukte mindre energi per innbygger i 2009 enn i 1975, mens for Finland, Frankrike, Island og Norge har energibruken pr innbygger økt siden 1975. Av oversikten ser vi at både Island, USA og Finland har en høyere energiintensitet enn Norge i 2009. Island har som nevnt rikelig tilgang på energi i form av vannkraft og geotermisk energi som har gitt lave strømpriser og gjort det lønnsomt med kraftkrevende industri, blant annet aluminiumsindustri har vokst mye i de senere år. Tilsvarende har mye vannkraft i Norge og lave strømpriser til industrien gitt grunnlag for omfattende utbygging av kraftintensiv i Norge. Norge og Island er for øvrig de landene som har høyest andel fornybar energi, nettopp på grunn av dette. USA har også en relativt høy energibruk pr innbygger. Høy økonomisk veks, store avstander og mye transport bidrar til dette.



**Figur 10.6. Energiintensitet for utvalgte land og OECD totalt. TPES/innbygger (kWh pr innbygger). 1975-2009**

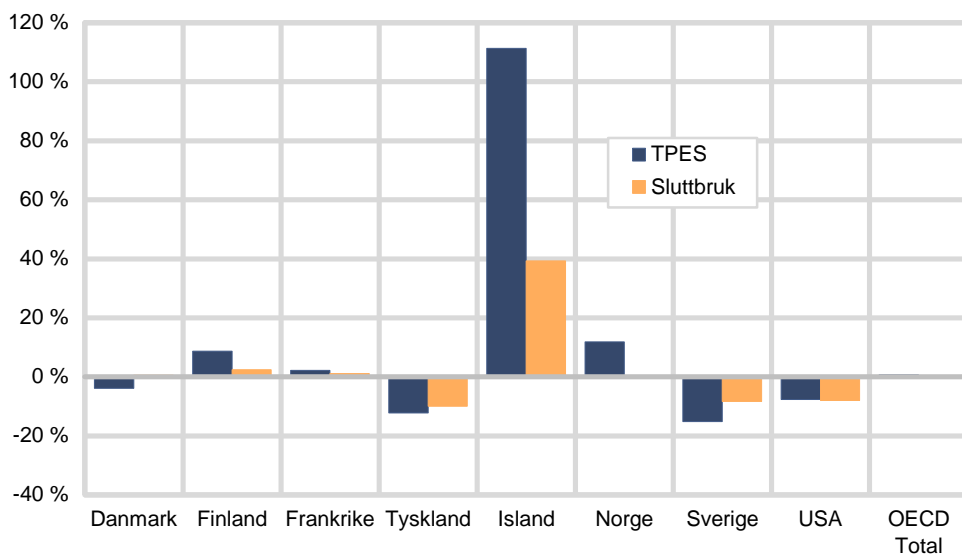


Kilde: IEA

Ettersom energi bruk i energisektoren står for mye av den økte energibruken, kan det være interessant å se på *sluttbruken* av energi i stedet for TPES. Totalt *sluttforbruk* omfatter totalt energibruk innenlands, utenom det som brukes i energisektorene, men inkl. energi brukt som råstoff. Av figur 10.7 ser vi at sluttforbruk pr innbygger i Norge ikke har endret seg siden 1990, mens total TPES pr innbygger har økt med 12 prosent. Vi ser dermed at den økte energibruken pr innbygger i Norge i stor grad skyldes den økte energibruken i energisektorene.

Til tross for at energibruken pr innbygger viser et gunstigere bilde for Norge når den måles i sluttbruk enn i TPES, ligger sluttforbruket pr innbygger i Norge likevel høyere enn gjennomsnittet i OECD. Det gjelder også en del andre skandinaviske land og har sammenheng med kaldt klima. For Norge trekker også den omfattende kraftintensive industrien opp gjennomsnittsforkonsumet per person. Som vist i kapittel 9 så bruker ikke norske husholdninger stort mer energi enn sine skandinaviske naboer.

**Figur 10.7. Sammenligning TPES/innbygger og sluttforbruk/innbygger for utvalgte land og OECD totalt. 1990-2009. Prosentvis endring 1990-2009**



Kilde: IEA

## 10.4 Oppsummering

De to indikatorene *energibruk pr enhet BNP* og *energibruk pr innbygger* gir et ulikt bilde av utviklingen i energiintensiteten i Norge og hvordan Norge gjør det i sammenligning med andre land. Ser man på TPES i forhold til BNP viser det et relativt gunstig bilde av energiintensiteten. Norge har ligget under snittet i OECD i perioden 1975 til 2009, men differansen er imidlertid avtagende. Ser vi i stedet på TPES pr innbygger har Norge ligget over snittet i OECD fra slutten av 1970-tallet, altså bruker vi mer energi per innbygger enn snittet for OECD. Dette gjelder også om vi utelater energibruk i energisektoren.

Norge er et lite land målt i antall innbyggere, men med en høy verdiskaping. Hva vi velger å sette som nevner i intensitetsbrøken har derfor mye å si for hvordan utviklingen ser ut for Norge og hvordan man rangerer Norge i en internasjonal sammenheng. Norge er et langstrakt land med et kaldt klima, et lavt innbyggertall, en energikrevende olje- og gassproduksjon og mye kraftintensiv industri. Disse faktorene er viktig å ha i bakhode når man sammenligner intensitetsnivå i Norge med andre land.

## Referanser

Abrahamsen, A.S. og Bergh, M. (2011): Energibruk i bygninger for tjenesteytende virksomhet. 2008, Rapporter 17/2011, Statistisk sentralbyrå

Bøeng A.C. og Spilde D. (2006): Energiindikatorer for norsk økonomi 1990-2004, Rapporter 28/2006, Statistisk sentralbyrå

Bøeng A.C. (2005): Energibruk i husholdninger 1930 - 2004 og forbruk etter husholdningstype, Rapporter 2005/41, Statistisk sentralbyrå

Bøeng A.C. (2010): Konsekvenser for Norge av EUs fornybardirektiv", Økonomiske Analyser 4/2010, Statistisk sentralbyrå

Brunvoll, F og Smith, T. (2010): På vei rett? Indikator for bærekraftig utvikling 2010, Statistiske analyser 114, Statistisk sentralbyrå

Brunvoll, F, Engelen, E, Hoem, B, Holmengen, N, Torfinn, K, Monsrud, J, Steinnes, M, Sønstebø, A og Wethal, W.W. (2009): Samferdsel og miljø 2009 Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren, Rapporter 2009/27, Statistisk sentralbyrå

Holstad, M. (2011): Tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden 1993-2009, *Rapporter 2/2011*, Statistisk sentralbyrå

Holstad, M og Pettersen Finn Erik L. (2011): Hvordan reagerer strømforbruket i alminnelig forsyning på endringer i spotpris, rapporter 15/2011, Statistisk sentralbyrå

Monsrud, J. (2009): Transport i Norge, Statistiske analyser 105, Statistisk sentralbyrå

Norrdal, T. (2009): Miljørapport for innenriks ferjetrafikk 2008, Sjøfartsdirektoratet, Statens vegvesen, Rederienes Landsforening,

Norges vassdrags- og energidirektorat, Energibruk i petroleumssektoren. URL: <http://www.nve.no/no/Energistatus-2008/Energibruk/Energibruk-i-petroleumssektoren/>

Norsk institutt for landsbruksøkonomisk forskning (2001): Budsjettmemnda for jordbruket, 10.04.2001

Toutain, J.E.W, Taarneby, G og Selvig, E. (2008): Energiforbruk og utslipp til luft fra innenlandsk transport, Rapporter 2008/49, Statistisk sentralbyrå

Statistisk sentralbyrå: Kvartalsvis nasjonalregnskap 1990-2009. URL: <http://www.ssb.no/emner/09/01/knr/> og <http://www.ssb.no/nrmiljo/>

Statistisk sentralbyrå: Energibalansen og energiregnskapet: URL: <http://www.ssb.no/energiregn/>

Statistisk sentralbyrå: Energibruk i husholdninger: <http://www.ssb.no/husenergi/>

Statistisk sentralbyrå: Transportstatistikk: <http://www.ssb.no/transport/>

Statistisk sentralbyrå: Forbruksundersøkelsen 1970-2009. URL: <http://www.ssb.no/fbu/>

Statistisk sentralbyrå: Boforholdsundersøkelsen 1973 og 1981, Norges offisielle statistikk

Statistisk sentralbyrå: Folketellinger og NOS Folke- og bustadteljing 1980 Hefte IV Hovudtal 1960, 1970 og 1980 og "NOS Historisk statistikk", tabell 3.34. For 2011; Registerbasert befolkningsstatistikk

Statistisk sentralbyrå: Folke- og boligtellinger og "NOS Historisk statistikk 1994", tabell 13.1. For årene 2006 og 2009 er fordelingene hentet fra registerbaserte opplysninger i SSB.

## Vedlegg A: Om energiregnskap og energibalansen og måleenheter for energi

### 10.4.1 Prinsipper og definisjoner i energiregnskapet og energibalansen

Energiregnskapet og energibalansen er to beslektede totalsystemer for energi som framstiller tilgang av ulike energibærere, konvertering til andre energiformer og forbruk etter sektor.

Energibalansen inkluderer kun energi brukt i Norge, uavhengig av nasjonaliteten på brukerne, og er satt opp etter internasjonale prinsipper. Energiregnskapet følger energibruken i norsk økonomisk aktivitet, tilnærmet som i nasjonalregnskapet. I energiregnskapet skal all energi brukt av norske næringer og husholdninger være med, selv om energien er brukt i utlandet. Energibruk av utenlandske turister og næringer i Norge trekkes ut. Dette fører til ulike tall for luftfart, utenriks sjøfart og fiske. Andre forskjeller er at energibalansen skiller mellom energivarer brukt til brensel og energivarer brukt til råstoff, mens det i energiregnskapet blir presentert samlet. I tillegg blir all energi til transportformål plassert under transportsektoren i energibalansen, mens det i energiregnskapet kommer inn under den næringen som faktisk bruker det. Denne rapporten er hovedsakelig basert på tall fra energiregnskapet, fordi vi kobler energidata med økonomiske data fra nasjonalregnskapet.

### 10.4.2 Energivarer/Energibærere

Varer som blir brukt til å framstille energi, kaller vi energibærere, men det kalles også energivarer eller energikilder om hverandre. Energibærere måles i utgangspunktet i sin naturlige enhet. Kull, koks, petroleumprodukter og spesialavfall måles i tonn, naturgass i standard kubikkmeter (Sm<sup>3</sup>), ved, treavfall, avlut, avfall, gass gjort flytende og andre gasser i tonn oljeekvivalenter (toe) og elektrisk kraft og fjernvarme i GWh. I energibalansen og energiregnskapet presenterer man energibærere i både sin naturlige måleenhet og i en felles måleenhet, se mer informasjon lenger nede i vedlegget. Nedenfor er det spesifisert nærmere hvilke energibærere som er med i denne rapporten.

**Kull:** Antrasitt, steinkull og brunkull

**Koks:** Kullkoks og petrolkoks

**Ved, treavfall og avlut:** Ved, pellets, briketter, treavfall, sagflis, spon, bark, flis og avlut

**Avfall:** Diverse avfall

**Råolje:** Råolje

**Bensin:** Nafta, bilbensin, ekstraksjonsbensin og flybensin

**Parafin:** Jetparafin og fyringsparafin

**Mellomdestillater:** Autodiesel, marin gassolje, lett fyringsolje (fyringsolje nr. 1 og 2) og tungdestillat

**Tungolje:** Tunge fyringsoljer

**Spesialavfall:** Spillolje, maling og lakk mv

**Gass gjort flytende:** LPG (propan og butan) og NGL (propan, butan og etan)

**Naturgass:** Naturgass i gassform og LNG (flytende naturgass)

**Andre gasser:** Raffinerigass, brenngass (overskuddsgass fra kjemisk industri), deponigass/metan og CO-gass

**Elektrisitet:** Prioritert og uprioritert kraft

**Fjernvarme:** Varmt vann og damp distribuert i fjernvarmenett

### 10.4.3 Gjennomsnittlig teoretisk energiinnhold for utvalgte energibærere

Tabell A1 viser hvordan man for hver energibærer kan regne seg fra energibruk i dens naturlige enhet (f.eks. tonn) til en felles energienhet (joule).

**Tabell A1. Gjennomsnittlig energiinnhold og tetthet for ulike energibærere<sup>1</sup>.**

| Energibærer                              | Teoretisk energiinnhold                       | Tetthet                  |
|--|---|--------------------------|
| Kull .....                               | 28,1 GJ/tonn                                  |                          |
| Kullkoks .....                           | 28,5 GJ/tonn                                  |                          |
| Petrolkoks .....                         | 35,0 GJ/tonn                                  |                          |
| Råolje .....                             | 42,3 GJ/tonn = 36,0 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,85 tonn/m <sup>3</sup> |
| Raffinerigass .....                      | 48,6 GJ/tonn                                  |                          |
| Naturgass .....                          | 39,7 GJ/1000 Sm <sup>3</sup>                  |                          |
| Flytende propan og butan (LPG) .....     | 46,1 GJ/tonn = 24,4 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,53 tonn/m <sup>3</sup> |
| Brenngass .....                          | 50,0 GJ/tonn                                  |                          |
| Bensin .....                             | 43,9 GJ/tonn = 32,5 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,74 tonn/m <sup>3</sup> |
| Parafin .....                            | 43,1 GJ/tonn = 34,9 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,81 tonn/m <sup>3</sup> |
| Diesel-, gass- og lett fyringsolje ..... | 43,1 GJ/tonn = 36,2 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,84 tonn/m <sup>3</sup> |
| Tungdestillat .....                      | 43,1 GJ/tonn = 37,9 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,88 tonn/m <sup>3</sup> |
| Tungolje .....                           | 40,6 GJ/tonn = 39,8 GJ/m <sup>3</sup>         | 0,98 tonn/m <sup>3</sup> |
| Metan/Deponigass .....                   | 50,2 GJ/tonn                                  |                          |
| Ved .....                                | 16,8 GJ/tonn = 8,4 GJ/fast m <sup>3</sup>     | 0,5 tonn/fm <sup>3</sup> |
| Treavfall (tørrestoff) .....             | 16,25-18 GJ/tonn = 6,5-7,2 GJ/fm <sup>3</sup> | 0,4 tonn/fm <sup>3</sup> |
| Avfall .....                             | 10,5 GJ/tonn                                  |                          |
| Elektrisitet .....                       | 3,6 GJ/MWh                                    |                          |
| Uran .....                               | 430-688 TJ/tonn                               |                          |

<sup>1</sup> Det teoretiske energiinnholdet varierer for en og same slags energibærer. Faktorene for det teoretiske energiinnholdet er derfor gjennomsnittsverdier.

#### 10.4.4 Måleenheter for energi

Energi kan måles i flere forskjellige enheter. I denne rapporten har vi brukt watt-timer som måleenhet. Når man måler effekt bruker man betegnelsen watt, og når man måler energi bruker man watt-timer. Dersom man bruker én watt i en time forbruker man en watt-time. Strømforbruket til en husstand måles gjerne i kilowattimer (kWh) som er tusen watt-timer. Når vi analyserer den totale energibruken i Norge må vi bruke større enheter som GWh eller TWh. Under følger en oversikt over de ulike måleenhetene.

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Kilowattimer kWh  | 10 <sup>3</sup> wattimer    |
| Megawattimer MWh  | 10 <sup>6</sup> wattimer    |
| Gigawattimer GWh  | 10 <sup>9</sup> wattimer    |
| Terrawattimer TWh | 10 <sup>12</sup> watt-timer |

I energiregnskapet/energibalansen er det vanlig å bruke måleenheten joule. 1 kWh tilsvarer 3,6 millioner joule (3,6 MJ). For andre energivarer enn strøm og fjernvarme regner vi ut energien i watt-timer på bakgrunn av gjennomsnittlig teoretisk energiinnhold, se Tabell A1. Tabell A2 viser sammenhengen mellom ulike energienheter.

**Tabell A2. Energienheter**

|                                    | PJ    | TWh   | Mtoe  | Mfat  | MSm <sup>3</sup><br>o.e. olje | MSm <sup>3</sup><br>o.e. gass | quad    |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| 1 PJ .....                         | 1     | 0,278 | 0,024 | 0,18  | 0,028                         | 0,025                         | 0,00095 |
| 1 TWh .....                        | 3,6   | 1     | 0,085 | 0,64  | 0,1                           | 0,09                          | 0,0034  |
| 1 Mtoe .....                       | 42,3  | 11,75 | 1     | 7,49  | 1,18                          | 1,055                         | 0,04    |
| 1 Mfat .....                       | 5,65  | 1,57  | 0,13  | 1     | 0,16                          | 0,141                         | 0,0054  |
| 1 MSm <sup>3</sup> o.e. olje ..... | 36    | 10    | 0,9   | 6,4   | 1                             | 0,9                           | 0,034   |
| 1 MSm <sup>3</sup> o.e. gass ..... | 39,9  | 11,1  | 0,9   | 7,1   | 1,11                          | 1                             | 0,038   |
| quad .....                         | 1 053 | 292,5 | 24,9  | 186,4 | 29,29                         | 26,33                         | 1       |

1 joule (J) = 1 watt x 1 sekund

1 Mtoe = 1 mill. tonn (rå)oljeekvivalenter

1 Mfat = 1 mill. fat råolje (1 fat = 0,159 m<sup>3</sup>)

1 MSm<sup>3</sup> o.e. olje = 1 mill. Sm<sup>3</sup> olje

1 MSm<sup>3</sup> o.e. gass = 1 mrd. Sm<sup>3</sup> naturgass

1 quad = 10<sup>15</sup> Btu (British thermal units)

Se også følgende adresse for mer detaljer:

<http://www.ssb.no/emner/01/03/10/energiregn/>

## Vedlegg B: Produksjonsverdi, bruttoprodukt og BNP

**Produksjonsverdi (produksjon):** Beregnes som verdien av varer og tjenester fra produksjonsaktivitet fra markedsrettet virksomhet. For offentlig forvaltning og annen ikke-markedsrettet virksomhet regnes det som sum lønnskostnader, netto produksjonsskatter, kapitalslit og produktinnsats.

**Bruttoprodukt:** Defineres og avledes som produksjon minus produktinnsats. Kan også beregnes som summen av lønn, driftsresultat, kapitalslit og netto produksjonsskatter. I offentlig forvaltning og annen ikke-markedsrettet virksomhet bestemmes bruttoproduktet bestemmes som sum lønnskostnader, kapitalslit og netto produksjonsskatter. Bruttoprodukt for en næring og BNP er mål på verdiskapningen i henholdsvis en næring og i landet totalt. Utviklingen i dette over tid indikerer den økonomiske veksten.

**Bruttonasjonalprodukt (BNP)** Det er tre alternative tilnæringer til å beregne BNP. Ifølge produksjonsmetoden beregnes det som følgende: Bruttoprodukt i alt (produsentverdi) + Importskatter + Merverdiavgift + Investeringsavgift + Toll - Korreksjon for FISIM (Indirekte målte bank og finanstjenester)

**Lønn** = Betaling til lønnstakere

**Kapitalslit** = Reduksjon i verdi av fast realkapital på grunn av slitasje, skade og foreldelse.

**Netto næringskatter** = Næringskatter - nærings subsidier

**Produktinnsats:** Verdien av anvendte innsatsvarer og tjenester i innenlandsk produksjonsaktivitet, unntatt kapitalslit (bruk av fast realkapital). Lønn er ikke med i produktinnsatsen.

For mer informasjon, se:

<http://www.ssb.no/regnskap/>

<http://www.ssb.no/vis/emner/09/01/begreper/begreper.html>

## Vedlegg C: Behandling av spesielle næringer og energiforbruk til alternative formål

### Energi brukt som råstoff

En del kull, koks og LPG<sup>1</sup> blir brukt som råstoff i industrien, dvs. det går ikke til energiformål, men brukes som innsatsvarer i fremstilling av blant annet kjemiske råvarer. Siden formålet med rapporten er å analysere om energibruken er blitt mer eller mindre effektiv, har vi utelatt dette forbruket i de fleste beregningene. Endringer i energibærere brukt som råstoff vil i de fleste tilfeller skyldes endret produksjonsnivå, og kan neppe tolkes som et resultat av energisparing eller sløsing. Energi til råstoffformål er like fullt et reelt energibehov og alternativ anvendelse vil være bruk som brensel, så vi har derfor tatt det med i enkelte oversikter.

### Energi brukt i utenriks sjøfart.

Energibruk innen utenriks sjøfart utgjør en høy andel av det totale energiforbruket i norsk aktivitet. Rundt 90 prosent av dette kjøpes og brukes i utlandet. Dette forbruket kan svinge en del fra år til år, og er også et relativt usikkert tall. Det ekskluderes derfor fra beregninger for økonomien totalt, men fremstilles separat i enkelte figurer og tabeller. For at det skal bli samsvar med de økonomiske størrelsene, behandles det på samme måte i nasjonalregnskapstallene.

### Boligtjenester

Bruttoprodukt i boligtjenester er tatt ut fra det totale bruttoproduktet og produktionsverdien siden dette først og fremst gjelder husholdningssektoren, og ikke har noen tilsvarende post i energiregnskapets data for den økonomiske aktiviteten.

### Raffinerier

Raffineriene bruker store mengder råolje som råstoff i produksjonen av oljeprodukter. Dette forbruket er ikke inkludert i tallgrunnlaget i denne rapporten. Råolje inngår som en del av produktinnsatsen til raffineriene. På grunn av store variasjoner i prisene på råolje, og dermed i produktinnsatsen, kan også beregnet bruttoprodukt i faste priser for raffineriene svinge mye fra år til år. Disse variasjonene kan ikke sies å være reelle, men skyldes heller beregningsmetodikken som slår dårlig ut for disse. Dette gir meningsløse resultater når energibruk kobles mot bruttoprodukt. I en dekomponeringsanalyse som presenteres i kapittel 4 er raffinerier trukket ut fra tallgrunnlaget fordi disse virker forstyrrende på resultatene. I øvrige totaltall for bruttoprodukt er likevel raffineriene inkludert. Kobling mot produksjonen gir mer mening for raffineriene, men siden det bare finnes to raffinerier presenterer vi av konfidensialitetshensyn ikke resultater for dette separat.

### Forbruk og fakling av naturgass

Det brukes store mengder naturgass innen olje- og gassutvinning. Dette naturgassforbruket går i hovedsak til elektrisitetsproduksjon på olje- og gassinstallasjoner på kontinentalsokkelen, og det er derfor egentlig strøm som brukes her. I energiregnskapet føres dette likevel som gassforbruk, blant annet fordi det er vanskelig å beregne denne strømproduksjonen. I tillegg fakles mye naturgass på plattformene. Dette er gass som brennes og går tapt fordi den ikke har noen alternativ anvendelse, og for å redusere eksplosjonsfaren. I 2009 ble det faklet 5 TWh naturgass. Siden dette ikke går til energiformål, og også svinger fra år til år uavhengig av produksjonsaktiviteten, har vi valgt å utelate faklet naturgass fra tallgrunnlaget.

### Beregning av nyttiggjort energi i husholdninger

Når vi måler energibruken ser vi som oftest på tilført energi. I praksis greier vi ikke å nyttiggjøre oss all energien vi anskaffer, bortsett fra strøm. Hvor mye av energien man faktisk greier å nyttiggjøre seg av, avhenger av avhenger av effektiviteten og

---

<sup>1</sup> Gass gjort flytende (propan og butan)



kvaliteten på kjelene hvor energien forbrennes. Virkningsgrad for ulike energi-varer, det vil si hvor mye man greier å utnytte av den potensielle energien, kan variere fra 15 prosent til 100 prosent. For peisovner kan det til og med være negativ virkningsgrad hvis ikke trekken lukkes, det vil si at energibehovet i boligen øker på grunn av peisovnen. Peisovn er det imidlertid mange som bruker først og fremst for hyggen sin del, og i mindre grad for varmen. Ved beregninger av nyttiggjort energi har vi brukt en virkningsgrad på 49 prosent for ved for årene før 1998, og en gradvis økning opp mot 60 prosent frem til 2009. I lukket vedovn med gammel teknologi (fra før 1998) så er virkningsgraden rundt 50 prosent, mens det for åpen peisovn antas å være ca. 15 prosent. For vedovner bygget fra og med 1998 er virkningsgraden rundt 75 prosent. Det er kun rundt 4 prosent av de som fyrer med ved som bruker åpen peisovn, derfor trekker ikke det ned gjennomsnittlig virkningsgrad så veldig mye. Andelen ovner med ny teknologi har steget gradvis og var oppe i nesten 50 prosent i 2009, derfor har virkningsgraden for ved gradvis steget etter 1998. For fyringsolje har virkningsgraden steget fra om lag 55 prosent i 1970 til 80 prosent i 2002. For strøm så er virkningsgraden 100 prosent når man ser bort fra tapet i overføringslinjene, dermed vil en overgang fra ved og olje til strøm bidra til at man trenger mindre energi.

## Vedlegg D: Usikkerhet og tolkningsproblemer med de ulike energiindikatorene

**Kobling av data fra energiregnskap og nasjonalregnskap:** Kobling av næringsfordelte data fra energiregnskapet og nasjonalregnskapet innebærer en viss usikkerhet. Næringene er klassifisert slik at de i prinsippet skal være sammenlignbare, men det kan likevel være visse forskjeller i innholdet i næringer som er koblet sammen, særlig på detaljert næringsnivå. Det skyldes at dette er to ulike statistikkssystemer, og ulik behandling av næringer kan oppstå.

**Energibruk per enhet av produksjonsverdien:** Det er grunn til å tro at energibruken avhenger mer av produksjonen enn bruttoproduktet, særlig for industrien, hvor energien brukes i produksjonsprosessen. Mens endringer i produktinnsatsen over tid er en viktig forklaringsfaktor for utviklingen i bruttoproduktet, så vil ikke dette påvirke produksjonen. Hvis bedrifter splittes opp kan imidlertid tolkningen av energibruk per enhet av produksjonen bli vanskelig, nettopp fordi produktinnsatsen ikke trekkes ut. Hvis f.eks. en enhet som leverer halvfabrikata til egen bedrift blir skilt ut som egen virksomhet, vil den samlede produksjonen og samlet produktinnsats øke fordi produksjonen i den nye bedriften nå kommer i tillegg. (når denne produksjonen brukes som produktinnsats vil det også inngå i samlet produktinnsats.) Det vil dermed skje en oppgang i produksjon og produktinnsats som ikke er reell, men som skyldes organisatoriske endringer. I disse tilfellene stiger ikke nødvendigvis energibruken i takt med produksjonen. Slike spesialiseringer og endringer i organisasjonsstrukturen forekommer, og kan gjøre det problematisk å få sammenlignbare produksjonstall over tid. Vi kan dermed få en nedgang i energibruk per enhet av produksjonen som skyldes spesialisering, og ikke mer effektiv energibruk.

Samlet bruttoprodukt vil i liten grad berøres av dette, men bruttoproduktet vil fordeles på to bedrifter i stedet for en. Brutttoprodukt til den opprinnelige bedriften vil gå ned siden produktinnsatsen trekkes ut når det leveres fra en annen bedrift. Noen ganger er det hjelpetjenester som skilles ut, som f.eks. regnskapstjenester. Hvis dette opprinnelig inngikk som en del av en industrinæring, vil man få en overflytting av bruttoprodukt fra industrien til tjenesteyting som skyldes endret organisasjon. I prinsippet skal energibruken følge bedriften, slik at det i disse tilfellene vil bli riktigere å følge energibruken i forhold til bruttoproduktet. Hvis ikke den nye bedriften er fysisk skilt ut med annen plassering kan det i noen tilfeller bli vanskelig å skille på energibruken i disse bedriftene.

For industrien er energibruk i forhold til fysisk produsert mengde trolig en bedre indikator enn energibruk per enhet produksjonsverdi, men sammenlignbare tidsserier for fysisk produksjon er ikke tilgjengelig for alle industrinæringene.

**Energibruk per enhet av bruttoproduktet:** Dette viser energibruk i forhold til verdiskapningen i en næring, og utviklingen i dette forholdet over tid illustrerer energibruken i forhold til den økonomiske veksten i bransjen. Som nevnt vil bruttoproduktet påvirkes av hvordan produktinnsatsen utvikler seg. En større vekst i produktinnsats enn i produksjonsverdi vil føre til at bruttoproduktet vokser mindre enn produksjonen. Dette er ikke noe problem så lenge denne utviklingen er reell, siden formålet med denne indikatoren er å se på energibruken i forhold til verdiskapningen, dvs. det ekstra som næringen tilfører økonomien. Dersom produktinnsatsen endres av strukturelle årsaker og ikke fordi den reelt sett går opp eller ned, vil ikke tallene bli helt sammenlignbare over tid. F.eks. for transportnæringer har det vært en overgang fra å eie til å leie transportmidlene. Det bidrar til å trekke verdien av bruttoproduktet ned, fordi leiekostnader er en del av produktinnsatsen som trekkes ut fra bruttoproduktet. Nedgangen i bruttoproduktet vil da ha sammenheng med hvordan bruttoproduktet er definert, og ikke at den reelle verdiskapningen har gått ned.

For å konkludere vil strukturelle og organisatoriske endringer i næringslivet og øvrig økonomi kunne føre til at tallgrunnlaget ikke blir helt sammenlignbart over tid. Dette er viktig å være klar over når resultatene fra analysen tolkes.

## Vedlegg E: Dekomponeringsanalyse

Dekomponeringsanalysen som er brukt i denne rapporten er en metode kalt "Logarithmic mean Divisia method" (LMD1). Metoden er anbefalt i blant annet (Ang 2004) og (Ang & Lui 2007). I analysen dekomponeres endringer i energibruken i 3 ulike effekter: Aktivitetseffekten, struktureffekten og intensitetseffekten. Metoden gir additive resultater, altså vil de 3 effektene summerer seg opp til den totale endringen i energibruken.

$$\Delta E_{\text{tot}} = E^T - E^0 = \Delta E_{\text{act}} + \Delta E_{\text{str}} + \Delta E_{\text{int}}$$

Aktivitetseffekten ( $\Delta E_{\text{act}}$ ) måler hvor mye av endringen i energibruken som skyldes endringer i aktivitetsnivået. I denne rapporten er hovedsakelig produksjonsverdi brukt som mål på aktiviteten, men for kapittel 8: Transport benyttes tonnkilometer og passasjerkilometer som aktivitetsmål.

Struktureffekten ( $\Delta E_{\text{str}}$ ) måler hvor mye av endringen i energibruken som skyldes endringer i næringsstrukturen. I denne rapporten måles næringsstruktur hovedsakelig som den enkelte nærings andel av total produksjonsverdi. For transport måles næringsstrukturen som det enkelte fremkomstmiddelets andel av total antall tonnkilometer og total antall passasjerkilometer.

Intensitetseffekten ( $\Delta E_{\text{int}}$ ) måler hvor mye av endringen i energibruken som skyldes endringer i energiintensiteten for den enkelte næring. Energiintensiteten måles som energibruk i den enkelte næring dividert med aktivitetsnivået for næringen. Denne effekten blir ofte bruk som en proxy for energieffektiviteten. Selv om endringer i den næringsspesifikke intensiteten ikke direkte tilsvarer endringer i energieffektiviteten har man her skilt ut en god del av struktureffekten. Den næringsspesifikke energiintensiteten vil derfor kunne gi en god indikasjon på hvor mye av endringen i energibruken som skyldes effektivitetsendringer. Man må imidlertid være klar over at det er andre forhold som kan påvirke den næringsspesifikke intensiteten som har lite med energieffektivisering å gjøre, se vedlegg D.

Det er viktig å merke seg at resultatene fra analysen vil avhenge av hva man bruker som mål på aktiviteten og næringsstrukturen. Resultatene vil også avhenge av hvor detaljert næringsinndeling vi legger til grunn. Dersom man bruker en for grov næringsinndeling (høyt aggregeringsnivå) så er det en tendens til at struktureffekten undervurderes, mens intensitetseffekten overvurderes.

I analysene i kapittel 3,4 og 6 har vi lagt til grunn detaljnivået som presenteres i vedlegg F (for tjenestenæringene er analysen basert på en noe mer detaljert inndeling). For dekomponeringsanalysen for transport i kapittel 8 er følgende kategorier med i analysen:

*Passasjertransport:* Personbiler, motorsykler og mopeder, busser, tog og bane, innenlands flytransport, innenlands sjøtransport

*Godstransport:* Veitransport, tog, innenlands sjøtransport

### Detaljert beskrivelse av metode: LMDI (Additive)

$$\Delta E_{\text{act}} = \sum_i w_i \ln \left( \frac{Q^T}{Q^0} \right)$$

$$\Delta E_{\text{str}} = \sum_i w_i \ln \left( \frac{S_i^T}{S_i^0} \right)$$

$$\Delta E_{\text{int}} = \sum_i w_i \ln \left( \frac{I_i^T}{I_i^0} \right)$$

Hvor

$$w_i = \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0}$$

$E^0$  = Energibruk i basisår

$E^T$  = Energibruk i år t

$Q^0$  = Aktivitetsnivå i basisår (for eksempel produksjonsverdi eller bruttoprodukt)

$Q^T$  = Aktivitetsnivå i år t (for eksempel produksjonsverdi eller bruttoprodukt)

$$S_i^0 = \text{Næring i sin andel av aktiviteten i basisår (struktur)} = \left( \frac{Q_i^0}{Q^0} \right)$$

$$S_i^T = \text{Næring i sin andel av aktiviteten i år t (struktur)} = \left( \frac{Q_i^T}{Q^T} \right)$$

$$I_i^0 = \text{Energiintensitet for sektor i for basisår} = \left( \frac{E_i^0}{Q_i^0} \right)$$

$$I_i^T = \text{Energiintensitet for sektor i for år t} = \left( \frac{E_i^T}{Q_i^T} \right)$$

0 = Basisår

T = År t

i = Næring

$\Delta$  = Endring

### Bevis på perfekt dekomponering - LMDI (Additive)

$$\Delta E_{\text{tot}} = E^T - E^0 = \Delta E_{\text{act}} + \Delta E_{\text{str}} + \Delta E_{\text{int}}$$

$$= \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} \ln \left( \frac{Q^T}{Q^0} \right) + \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} \ln \left( \frac{S_i^T}{S_i^0} \right) + \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} \ln \left( \frac{I_i^T}{I_i^0} \right)$$

$$= \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} + \left[ \ln \left( \frac{Q^T}{Q^0} \right) + \ln \left( \frac{S_i^T}{S_i^0} \right) + \ln \left( \frac{I_i^T}{I_i^0} \right) \right]$$

$$= \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} + \ln \left( \frac{Q^T S_i^T I_i^T}{Q^0 S_i^0 I_i^0} \right)$$

$$= \sum_i \frac{E_i^T - E_i^0}{\ln E_i^T - \ln E_i^0} + \ln \left( \frac{E_i^T}{E_i^0} \right)$$

$$= \sum_i (E_i^T - E_i^0) = \Delta E_{\text{tot}}$$

## Vedlegg F: Tabeller for energibruk, produksjonsverdi og bruttoprodukt

Tabell F1. Energiforbruk etter næring, 1990 og 2009<sup>1</sup>

|  | Energibruk, GWh |                |                                  |
|--|-----------------|----------------|----------------------------------|
|  | 1990            | 2009           | Endring<br>1990-2009,<br>Prosent |
| <b>Total for Norge<sup>2</sup></b> .....                             | <b>268 844</b>  | <b>327 741</b> | <b>22</b>                        |
| <b>Total for Norge, ekskl. utenriks sjøfart</b> .....                | <b>219 681</b>  | <b>281 752</b> | <b>28</b>                        |
| <b>Total for næringer</b> .....                                      | <b>209 893</b>  | <b>264 395</b> | <b>26</b>                        |
| <b>Total for næringer, ekskl. utenriks sjøfart</b> .....             | <b>160 730</b>  | <b>218 406</b> | <b>36</b>                        |
| <b>Jordbruk, skogbruk og fiske</b> .....                             | <b>8 737</b>    | <b>9 689</b>   | <b>11</b>                        |
| Jordbruk, jakt og viltstell .....                                    | 2 832           | 3 746          | 32                               |
| Skogbruk .....   | 226             | 184            | -19                              |
| Fiske og fangst .....  | 5 679           | 5 512          | -3                               |
| Fiskeoppdrett .....  | .               | 247            | .                                |
| <b>Bergverk og utvinning og rørtransport</b> .....                   | <b>27 968</b>   | <b>52 960</b>  | <b>89</b>                        |
| Bergverksdrift .....   | 1 476           | 1 186          | -20                              |
| Utvinning av råolje og naturgass (inkl. rørtransport) .....          | 25 786          | 51 006         | 98                               |
| Tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning .....                    | 706             | 768            | 9                                |
| <b>Industri</b> .....  | <b>70 943</b>   | <b>67 803</b>  | <b>-4</b>                        |
| Fisk og fiskevarer .....   | 525             | 972            | 85                               |
| Kjøtt, kjøttvarer og meierivarer .....                               | 1 299           | 1 316          | 1                                |
| Andre næringsmidler .....  | 2 185           | 1 696          | -22                              |
| Drikkevarer og tobakk .....  | 372             | 325            | -12                              |
| Tekstil- og bekledningsindustri .....                                | 293             | 140            | -52                              |
| Trelast- og trevareindustri .....                                    | 2 379           | 1 626          | -32                              |
| Treforedling .....   | 10 278          | 8 435          | -18                              |
| Forlag og grafisk industri .....                                     | 494             | 418            | -15                              |
| Oljeraffinering, kjem. og mineralisk industri .....                  | 12 409          | 13 237         | 7                                |
| Kjemiske råvarer .....   | 10 474          | 11 845         | 13                               |
| Metallindustri .....   | 27 046          | 24 523         | -9                               |
| Verkstedindustri .....   | 2 319           | 2 028          | -13                              |
| Skipsbygging .....   | 319             | 413            | 30                               |
| Oljeplattformer .....  | 225             | 282            | 25                               |
| Møbelindustri og annen industri .....                                | 326             | 547            | 68                               |
| <b>Kraft- og vannforsyning, Bygge- og anleggsvirksomhet</b> .....    | <b>5 979</b>    | <b>19 317</b>  | <b>223</b>                       |
| Kommunal vannforsyning, kloakk og renovasjon .....                   | 18              | 243            | 1258                             |
| Produksjon og omsetning av elektrisk kraft .....                     | 1 741           | 10 339         | 494                              |
| Vann, fjernvarme og gass .....                                       | 1 776           | 4 777          | 169                              |
| Bygge- og anleggsvirksomhet .....                                    | 2 444           | 3 958          | 62                               |
| <b>Transport uten rørtransport</b> .....                             | <b>66 897</b>   | <b>80 804</b>  | <b>21</b>                        |
| <b>Transport uten rørtransport og utenriks sjøfart</b> .....         | <b>17 734</b>   | <b>34 815</b>  | <b>96</b>                        |
| Rørtransport <sup>3</sup> .....                                      | .               | .              | .                                |
| Jernbane og sporvei .....  | 871             | 752            | -14                              |
| Annen landtransport .....  | 7 460           | 18 246         | 145                              |
| Lufttransport .....  | 4 895           | 8 708          | 78                               |
| Utenriks sjøfart .....   | 49 163          | 45 989         | -6                               |
| Innenriks sjøfart .....  | 4 508           | 7 108          | 58                               |
| <b>Tjenesteytende næringer og varehandel i alt</b> .....             | <b>29 370</b>   | <b>33 823</b>  | <b>15</b>                        |
| <b>Varehandel, reparasjoner, hotell- og restaurantnæringen</b> ..... | <b>8 549</b>    | <b>9 628</b>   | <b>13</b>                        |
| Varehandel, reparasjon av kjøretøyer mv. ....                        | 7 050           | 7 647          | 8                                |
| Hotell- og restaurantvirksomhet .....                                | 1 499           | 1 981          | 32                               |
| <b>Tjenesteytende næringer</b> .....                                 | <b>5 679</b>    | <b>6 618</b>   | <b>17</b>                        |
| Tjenester tilknyttet transport .....                                 | 970             | 1 264          | 30                               |
| Post og telekommunikasjon .....                                      | 1 865           | 1 110          | -41                              |
| Finansiell tjenesteyting .....                                       | 1 372           | 800            | -42                              |
| Forretningsmessig tjenesteyting .....                                | 1 472           | 3 444          | 134                              |
| <b>Undervisning, helse og sosialt arbeid</b> .....                   | <b>11 104</b>   | <b>12 243</b>  | <b>10</b>                        |
| Undervisning .....   | 3 556           | 2 920          | -18                              |
| Helse- og sosialtjenester .....                                      | 4 529           | 2 887          | -36                              |
| Andre sosiale og personlige tjenester .....                          | 3 018           | 6 436          | 113                              |
| <b>Offentlig administrasjon</b> .....                                | <b>4 038</b>    | <b>5 334</b>   | <b>32</b>                        |
| Statlig administrasjon og forsvar .....                              | 2 899           | 3 084          | 6                                |
| Kommunal administrasjon .....  | 1 139           | 2 250          | 98                               |
| <b>Husholdninger</b> .....   | <b>58 950</b>   | <b>63 346</b>  | <b>7</b>                         |

<sup>1</sup> Alle energitall er ekskl. energi brukt som råstoff

<sup>2</sup> Med *Totalt for Norge* menes alle næringer og husholdningene

<sup>3</sup> Rørtransport er inkludert i tallene for utvinning av råolje og naturgass

Tabell F2. Produksjonsverdi og bruttoprodukt etter næring i faste 2000-priser. 1990 og 2009

|  | Produksjonsverdi i faste 2000-priser. Mill kr. |                  |                            | Bruttoprodukt i faste 2000-priser. Mill kr. |                  |                            |
|--|--|------------------|----------------------------|---|------------------|----------------------------|
|  | 1990   | 2009             | Endring 1990-2009. Prosent | 1990  | 2009             | Endring 1990-2009. Prosent |
| <b>Total for Norge<sup>1</sup></b>                             | <b>2 051 114</b>                               | <b>3 849 451</b> | <b>88</b>                  | <b>911 765</b>                              | <b>1 472 053</b> | <b>61</b>                  |
| <b>Total for næringer</b>                                      | <b>1 616 780</b>                               | <b>3 027 102</b> | <b>87</b>                  | <b>911 765</b>                              | <b>1 472 053</b> | <b>61</b>                  |
| <b>Total for næringer, ekskl. utenriks sjøfart</b>             | <b>1 544 264</b>                               | <b>2 967 450</b> | <b>92</b>                  | <b>888 516</b>                              | <b>1 462 930</b> | <b>65</b>                  |
| <b>Jordbruk, skogbruk og fiske</b>                             | <b>39 752</b>                                  | <b>64 381</b>    | <b>62</b>                  | <b>21 354</b>                               | <b>32 216</b>    | <b>51</b>                  |
| Jordbruk, jakt og viltstell                                    | 23 878   | 23 540           | -1                         | 11 287                                      | 10 954           | -3                         |
| Skogbruk   | 4 511  | 4 626            | 3                          | 3 423                                       | 3 376            | -1                         |
| Fiske og fangst  | 6 162  | 12 842           | 108                        | 4 117                                       | 8 742            | 112                        |
| Fiskeoppdrett  | 4 088  | 25 477           | 523                        | 1 182                                       | 21 670           | 1733                       |
| <b>Bergverk og utvinning og rørtransport</b>                   | <b>212 079</b>                                 | <b>404 296</b>   | <b>91</b>                  | <b>177 022</b>                              | <b>312 553</b>   | <b>77</b>                  |
| Bergverksdrift   | 4 883  | 7 999            | 64                         | 1 851                                       | 2 657            | 44                         |
| Utvinning av råolje og naturgass (inkl. rørtransport)          | 199 154  | 351 485          | 76                         | 168 233                                     | 290 868          | 73                         |
| Tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning                    | 7 795  | 43 644           | 460                        | 8 023                                       | 12 925           | 61                         |
| <b>Industri</b>  | <b>359 746</b>                                 | <b>613 961</b>   | <b>71</b>                  | <b>124 804</b>                              | <b>160 135</b>   | <b>28</b>                  |
| <b>Kraft- og vannforsyning, Bygge- og anleggsvirksomhet</b>    | <b>159 663</b>                                 | <b>238 435</b>   | <b>49</b>                  | <b>76 631</b>                               | <b>81 556</b>    | <b>6</b>                   |
| Kommunal vannforsyning, kloakk og renovasjon                   | 10 930   | 11 512           | 5                          | 8 866                                       | 5 155            | -42                        |
| Produksjon og omsetning av elektrisk kraft                     | 28 353   | 35 675           | 26                         | 20 279                                      | 25 671           | 27                         |
| Vann, fjernvarme og gass                                       | 157  | 958              | 510                        | 46  | -10              | -122                       |
| Bygge- og anleggsvirksomhet                                    | 120 462  | 191 538          | 59                         | 48 361                                      | 50 298           | 4                          |
| <b>Transport uten rørtransport</b>                             | <b>132 983</b>                                 | <b>147 530</b>   | <b>11</b>                  | <b>49 751</b>                               | <b>44 080</b>    | <b>-11</b>                 |
| <b>Transport uten rørtransport og utenriks sjøfart</b>         | <b>59 591</b>                                  | <b>84 868</b>    | <b>42</b>                  | <b>26 897</b>                               | <b>34 333</b>    | <b>28</b>                  |
| Rørtransport   | 10 421   | 34 413           | 230                        | 8 850                                       | 32 178           | 264                        |
| Jernbane og sporvei  | 6 056  | 4 919            | -19                        | 3 097                                       | 1 789            | -42                        |
| Annen landtransport  | 29 877   | 50 736           | 70                         | 13 227                                      | 26 270           | 99                         |
| Lufttransport  | 17 839   | 23 444           | 31                         | 8 336                                       | 5 375            | -36                        |
| Utenriks sjøfart   | 73 480   | 65 832           | -10                        | 22 730                                      | 13 028           | -43                        |
| Innenriks sjøfart  | 5 774  | 5 861            | 2                          | 3 054                                       | 1 239            | -59                        |
| <b>Tjenesteytende næringer og varehandel i alt</b>             | <b>700 505</b>                                 | <b>1 575 989</b> | <b>125</b>                 | <b>442 346</b>                              | <b>852 574</b>   | <b>93</b>                  |
| <b>Varehandel, reparasjoner, hotell- og restaurantnæringen</b> | <b>157 832</b>                                 | <b>370 103</b>   | <b>134</b>                 | <b>76 943</b>                               | <b>210 655</b>   | <b>174</b>                 |
| Varehandel, reparasjon av kjøretøyer mv.                       | 130 066  | 324 276          | 149                        | 63 860                                      | 189 857          | 197                        |
| Hotell- og restaurantvirksomhet                                | 28 023   | 46 847           | 67                         | 13 672                                      | 22 138           | 62                         |
| <b>Tjenesteytende næringer</b>                                 | <b>259 283</b>                                 | <b>726 360</b>   | <b>180</b>                 | <b>163 312</b>                              | <b>341 171</b>   | <b>109</b>                 |
| Post og telekommunikasjon                                      | 15 413   | 88 403           | 474                        | 8 697                                       | 42 164           | 385                        |
| Finansiell tjenesteyting                                       | 47 584   | 109 980          | 131                        | 29 560                                      | 64 923           | 120                        |
| Forretningsmessig tjenesteyting                                | 173 502  | 455 927          | 163                        | 117 761                                     | 224 501          | 91                         |
| <b>Undervisning, helse og sosialt arbeid</b>                   | <b>192 888</b>                                 | <b>354 185</b>   | <b>84</b>                  | <b>150 667</b>                              | <b>237 853</b>   | <b>58</b>                  |
| Undervisning   | 54 509   | 87 565           | 61                         | 45 458                                      | 64 333           | 42                         |
| Helse- og sosialtjenester                                      | 98 544   | 182 467          | 85                         | 78 992                                      | 132 719          | 68                         |
| Andre sosiale og personlige tjenester                          | 39 994   | 84 178           | 110                        | 26 047                                      | 40 637           | 56                         |
| <b>Offentlig administrasjon</b>                                | <b>95 364</b>                                  | <b>128 551</b>   | <b>35</b>                  | <b>56 710</b>                               | <b>68 905</b>    | <b>22</b>                  |
| Statlig administrasjon og forsvar                              | 67 359   | 86 811           | 29                         | 37 790                                      | 46 087           | 22                         |
| Kommunal administrasjon  | 28 084   | 41 755           | 49                         | 18 905                                      | 22 805           | 21                         |

<sup>1</sup> Med Totalt for Norge menes alle næringer og husholdningene

Tabell F3. Energibruk per produksjonsverdi/bruttoprodukt etter næring. 1990 og 2009<sup>1</sup>

|  | Energibruk/Produksjonsverdi<br>i. (GWh/Mrd faste 2000-<br>priser) |            |                                      | Energibruk/Bruttoprodukt.<br>(GWh/Mrd faste 2000-priser) |              |                                      |
|--|---|------------|--------------------------------------|--|--------------|--------------------------------------|
|  | 1990  | 2009       | Endring<br>1990-<br>2009.<br>Prosent | 1990   | 2009         | Endring<br>1990-<br>2009.<br>Prosent |
| Total for Norge <sup>2</sup>                               | <b>131</b>  | <b>85</b>  | <b>-35</b>                           | <b>295</b>   | <b>223</b>   | <b>-24 %</b>                         |
| Total for næringer   | <b>130</b>  | <b>87</b>  | <b>-33</b>                           | <b>230</b>   | <b>180</b>   | <b>-22 %</b>                         |
| Total for næringer, ekskl. utenriks sjøfart                | <b>104</b>  | <b>74</b>  | <b>-29</b>                           | <b>181</b>   | <b>149</b>   | <b>-17 %</b>                         |
| Jordbruk, skogbruk og fiske                                | <b>220</b>  | <b>150</b> | <b>-32</b>                           | <b>409</b>   | <b>301</b>   | <b>-26 %</b>                         |
| Jordbruk, jakt og viltstell                                | 119   | 159        | 34                                   | 251  | 342          | 36 %                                 |
| Skogbruk   | 50  | 40         | -21                                  | 66   | 54           | -18 %                                |
| Fiske og fangst  | 922   | 429        | -53                                  | 1 379  | 631          | -54 %                                |
| Fiskeoppdrett  | .   | 10         | .                                    | 0  | 11           | .                                    |
| Bergverk og utvinning og rørtransport                      | <b>132</b>  | <b>131</b> | <b>-1</b>                            | <b>158</b>   | <b>169</b>   | <b>7 %</b>                           |
| Bergverksdrift   | 302   | 148        | -51                                  | 798  | 446          | -44 %                                |
| Utvinning av råolje og naturgass (inkl.<br>rørtransport)   | 129   | 145        | 12                                   | 153  | 175          | 14 %                                 |
| Tjenester tilknyttet olje- og gassutvinning                | 91  | 18         | -81                                  | 88   | 59           | -32 %                                |
| Industri   | <b>197</b>  | <b>110</b> | <b>-44</b>                           | <b>568</b>   | <b>423</b>   | <b>-26 %</b>                         |
| Fisk og fiskevarer   | 43  | 28         | -35                                  | 136  | 254          | 87 %                                 |
| Kjøtt, kjøttvarer og meierivarer                           | 37  | 28         | -26                                  | 139  | 221          | 59 %                                 |
| Andre næringsmidler  | 99  | 49         | -51                                  | 545  | 231          | -58 %                                |
| Drikkevarer og tobakk                                      | 60  | 39         | -35                                  | 113  | 88           | -22 %                                |
| Tekstil- og bekledningsindustri                            | 53  | 28         | -48                                  | 128  | 98           | -24 %                                |
| Trelast- og trevareindustri                                | 141   | 93         | -34                                  | 372  | 326          | -13 %                                |
| Treforedling   | 556   | 489        | -12                                  | 2 485  | 1 674        | -33 %                                |
| Forlag og grafisk industri                                 | 16  | 11         | -30                                  | 30   | 27           | -8 %                                 |
| Oljeraffinerer, kjem. og mineralisk industri               | 220   | 169        | -23                                  | 756  | 775          | 3 %                                  |
| Kjemiske råvarer   | 535   | 428        | -20                                  | 1 798  | 2 072        | 15 %                                 |
| Metallindustri   | 776   | 527        | -32                                  | 1 500  | 3 063        | 104 %                                |
| Verkstedindustri   | 37  | 12         | -67                                  | 82   | 38           | -55 %                                |
| Skipsbygging   | 21  | 14         | -35                                  | 62   | 62           | 0 %                                  |
| Oljeplattformer  | 16  | 6          | -64                                  | 36   | 21           | -41 %                                |
| Møbelindustri og annen industri                            | 37  | 42         | 13                                   | 76   | 103          | 36 %                                 |
| Kraft- og vannforsyning, Bygge- og<br>anleggsvirksomhet    | <b>37</b>   | <b>81</b>  | <b>116</b>                           | <b>78</b>  | <b>237</b>   | <b>204 %</b>                         |
| Kommunal vannforsyning, kloakk og<br>renovasjon            | 2   | 21         | 1189                                 | 2  | 47           | 2236 %                               |
| Produksjon og omsetning av elektrisk<br>kraft              | 61  | 290        | 372                                  | 86   | 403          | 369 %                                |
| Vann, fjernvarme og gass                                   | 11 309  | 4 984      | -56                                  | 38 600   | -465 682     | -1306 %                              |
| Bygge- og anleggsvirksomhet                                | 20  | 21         | 2                                    | 51   | 79           | 56 %                                 |
| Transport uten rørtransport                                | <b>503</b>  | <b>548</b> | <b>9</b>                             | <b>1 345</b>   | <b>1 833</b> | <b>36 %</b>                          |
| Transport uten rørtransport og utenriks<br>sjøfart         | <b>298</b>  | <b>410</b> | <b>38</b>                            | <b>659</b>   | <b>1 014</b> | <b>54 %</b>                          |
| Rørtransport <sup>3</sup>                                  | .   | .          | .                                    | .  | .            | .                                    |
| Jernbane og sporvei  | 144   | 153        | 6                                    | 281  | 420          | 49 %                                 |
| Annen landtransport  | 250   | 360        | 44                                   | 564  | 695          | 23 %                                 |
| Lufttransport  | 274   | 371        | 35                                   | 587  | 1 620        | 176 %                                |
| Utenriks sjøfart   | 669   | 699        | 4                                    | 2 163  | 3 530        | 63 %                                 |
| Innenriks sjøfart  | 781   | 1 213      | 55                                   | 1 476  | 5 738        | 289 %                                |
| Tjenesteytende næringer og varehandel i<br>alt             | <b>42</b>   | <b>21</b>  | <b>-49</b>                           | <b>66</b>  | <b>40</b>    | <b>-40 %</b>                         |
| Varehandel, reparasjoner, hotell- og<br>restaurantnæringen | <b>54</b>   | <b>26</b>  | <b>-52</b>                           | <b>111</b>   | <b>46</b>    | <b>-59 %</b>                         |
| Varehandel, reparasjon av kjøretøyer mv.                   | 54  | 24         | -56                                  | 110  | 40           | -64 %                                |
| Hotell- og restaurantvirksomhet                            | 53  | 42         | -21                                  | 110  | 90           | -18 %                                |
| Tjenesteytende næringer                                    | <b>22</b>   | <b>9</b>   | <b>-58</b>                           | <b>35</b>  | <b>19</b>    | <b>-44 %</b>                         |
| Tjenester tilknyttet transport                             | 34  | 17         | -48                                  | 85   | 97           | 14 %                                 |
| Post og telekommunikasjon                                  | 121   | 13         | -90                                  | 214  | 26           | -88 %                                |
| Finansiell tjenesteyting                                   | 29  | 7          | -75                                  | 46   | 12           | -73 %                                |
| Forretningsmessig tjenesteyting                            | 8   | 8          | -11                                  | 13   | 15           | 23 %                                 |
| Undervisning, helse og sosialt arbeid                      | <b>58</b>   | <b>35</b>  | <b>-40</b>                           | <b>74</b>  | <b>51</b>    | <b>-30 %</b>                         |
| Undervisning   | 65  | 33         | -49                                  | 78   | 45           | -42 %                                |
| Helse- og sosialtjenester                                  | 46  | 16         | -66                                  | 57   | 22           | -62 %                                |
| Andre sosiale og personlige tjenester                      | 75  | 76         | 1                                    | 116  | 158          | 37 %                                 |
| Offentlig administrasjon                                   | <b>42</b>   | <b>41</b>  | <b>-2</b>                            | <b>71</b>  | <b>77</b>    | <b>9 %</b>                           |
| Statlig administrasjon og forsvar                          | 43  | 36         | -17                                  | 77   | 67           | -13 %                                |
| Kommunal administrasjon                                    | 41  | 54         | 33                                   | 60   | 99           | 64 %                                 |
| Husholdninger  | <b>136</b>  | <b>77</b>  | <b>-43</b>                           |  |              |                                      |

<sup>1</sup> Alle energitall er ekskl. energi brukt som råstoff<sup>2</sup> Med *Totalt for Norge* menes alle næringer og husholdningene<sup>3</sup> Rørtransport er inkludert i tallene for utvinning av råolje og naturgass

**Tabell F4. Energiintensitet i OECD-land. Total primær energitilførsel<sup>1</sup> per enhet av bruttonasjonalproduktet. TPES/BNP. (MWh/BNP målt i faste 2000 USD PPP)**

|                    | 1975 | 1980 | 1990 | 2000 | 2008 | 2009 | Endring<br>1975-<br>2009 | Endring<br>1990-<br>2009 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|--------------------------|
| Australia .....    | 0,25 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,19 | -26                      | -19                      |
| Østerrike .....    | 0,16 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | -26                      | -13                      |
| Belgia .....       | 0,27 | 0,25 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,17 | -35                      | -18                      |
| Canada .....       | 0,40 | 0,39 | 0,32 | 0,29 | 0,25 | 0,24 | -40                      | -24                      |
| Tsjekia .....      | 0,37 | 0,36 | 0,32 | 0,26 | 0,21 | 0,21 | -43                      | -36                      |
| Danmark .....      | 0,21 | 0,20 | 0,15 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | -48                      | -26                      |
| Finland .....      | 0,29 | 0,31 | 0,26 | 0,24 | 0,21 | 0,21 | -26                      | -19                      |
| Frankrike .....    | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | -25                      | -18                      |
| Tyskland .....     | 0,27 | 0,26 | 0,20 | 0,16 | 0,14 | 0,14 | -48                      | -31                      |
| Hellas .....       | 0,10 | 0,10 | 0,13 | 0,13 | 0,11 | 0,11 | 11                       | -20                      |
| Ungarn .....       | 0,27 | 0,28 | 0,25 | 0,20 | 0,16 | 0,16 | -40                      | -36                      |
| Island .....       | 0,31 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,47 | 0,52 | 67                       | 57                       |
| Irland .....       | 0,22 | 0,21 | 0,18 | 0,13 | 0,10 | 0,10 | -56                      | -47                      |
| Italia .....       | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | -27                      | -8                       |
| Japan .....        | 0,19 | 0,18 | 0,15 | 0,16 | 0,14 | 0,14 | -29                      | -9                       |
| Korea .....        | 0,18 | 0,21 | 0,21 | 0,23 | 0,20 | 0,20 | 12                       | -5                       |
| Luxemburg .....    | 0,48 | 0,40 | 0,24 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | -74                      | -47                      |
| Mexico .....       | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 15                       | -7                       |
| Nederland .....    | 0,25 | 0,23 | 0,19 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | -41                      | -24                      |
| New Zealand .....  | 0,17 | 0,18 | 0,21 | 0,21 | 0,17 | 0,18 | 6                        | -15                      |
| Norge .....        | 0,21 | 0,21 | 0,19 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | -33                      | -26                      |
| Polen .....        | 0,38 | 0,45 | 0,37 | 0,22 | 0,17 | 0,16 | -58                      | -56                      |
| Portugal .....     | 0,10 | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 24                       | 0                        |
| Slovakia .....     | 0,39 | 0,42 | 0,39 | 0,30 | 0,19 | 0,19 | -53                      | -52                      |
| Spania .....       | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | -8                       | -13                      |
| Sverige .....      | 0,26 | 0,25 | 0,23 | 0,19 | 0,17 | 0,15 | -41                      | -35                      |
| Sveits .....       | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | -10                      | -13                      |
| Tyrkia .....       | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | -4                       | -9                       |
| England .....      | 0,24 | 0,22 | 0,17 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | -53                      | -36                      |
| USA .....          | 0,39 | 0,35 | 0,27 | 0,23 | 0,19 | 0,19 | -51                      | -31                      |
| OECD Total .....   | 0,27 | 0,26 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | -41                      | -24                      |
| OECD North America | 0,37 | 0,34 | 0,27 | 0,23 | 0,20 | 0,19 | -48                      | -29                      |
| OECD Pacific ..... | 0,20 | 0,19 | 0,17 | 0,18 | 0,16 | 0,16 | -21                      | -6                       |
| OECD Europe .....  | 0,22 | 0,21 | 0,18 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | -39                      | -26                      |

<sup>1</sup> Total primær energitilførsel viser tilgangen av energi, og måles som produksjon + import - eksport - lagerendringer - utenriks sjøfart

Kilde: International Energy Agency (IEA)



**Tabell F5. Energiintensitet for OECD-landt. Total primær energitilførsel <sup>1</sup> pr innbygger. TPES/innbyggere (kWh pr innbygger)**

|                    | 1975  | 1980 | 1990 | 2000  | 2008  | 2009  | Endring<br>1975-<br>2009 | Endring<br>1990-<br>2009 |
|--------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|--------------------------|--------------------------|
| Australia .....    | 4,32  | 4,70 | 5,02 | 5,61  | 6,05  | 6,06  | 40                       | 21                       |
| Østerrike .....    | 2,65  | 3,07 | 3,23 | 3,56  | 3,99  | 3,89  | 47                       | 21                       |
| Belgia .....       | 4,33  | 4,74 | 4,84 | 5,71  | 5,47  | 5,17  | 20                       | 7                        |
| Canada .....       | 7,17  | 7,86 | 7,54 | 8,19  | 8,00  | 7,46  | 4                        | -1                       |
| Tsjekia .....      | 4,34  | 4,55 | 4,70 | 3,92  | 4,28  | 4,17  | -4                       | -11                      |
| Danmark .....      | 3,45  | 3,73 | 3,37 | 3,48  | 3,46  | 3,24  | -6                       | -4                       |
| Finland .....      | 4,18  | 5,15 | 5,69 | 6,20  | 6,64  | 6,19  | 48                       | 9                        |
| Frankrike .....    | 3,06  | 3,48 | 3,85 | 4,15  | 4,16  | 3,93  | 29                       | 2                        |
| Tyskland .....     | 3,98  | 4,56 | 4,43 | 4,10  | 4,08  | 3,89  | -2                       | -12                      |
| Hellas .....       | 1,28  | 1,53 | 2,07 | 2,48  | 2,71  | 2,58  | 102                      | 25                       |
| Ungarn .....       | 2,18  | 2,65 | 2,76 | 2,45  | 2,64  | 2,48  | 14                       | -10                      |
| Island .....       | 5,07  | 6,57 | 8,19 | 11,03 | 16,47 | 17,31 | 241                      | 111                      |
| Irland .....       | 2,09  | 2,42 | 2,85 | 3,61  | 3,37  | 3,10  | 48                       | 9                        |
| Italia .....       | 2,11  | 2,32 | 2,58 | 3,01  | 2,94  | 2,72  | 29                       | 5                        |
| Japan .....        | 2,73  | 2,94 | 3,55 | 4,09  | 3,88  | 3,72  | 36                       | 5                        |
| Korea .....        | 0,69  | 1,08 | 2,17 | 3,95  | 4,67  | 4,70  | 578                      | 116                      |
| Luxemburg .....    | 10,50 | 9,78 | 8,93 | 7,55  | 8,42  | 7,83  | -25                      | -12                      |
| Mexico .....       | 1,04  | 1,45 | 1,49 | 1,47  | 1,69  | 1,65  | 58                       | 10                       |
| Nederland .....    | 4,32  | 4,55 | 4,39 | 4,60  | 4,85  | 4,66  | 8                        | 6                        |
| New Zealand .....  | 2,84  | 2,86 | 3,64 | 4,30  | 3,93  | 4,17  | 47                       | 14                       |
| Norge .....        | 3,64  | 4,48 | 4,95 | 5,76  | 6,22  | 5,54  | 52                       | 12                       |
| Polen .....        | 3,03  | 3,56 | 2,71 | 2,33  | 2,57  | 2,46  | -19                      | -9                       |
| Portugal .....     | 0,84  | 1,01 | 1,67 | 2,41  | 2,27  | 2,25  | 168                      | 34                       |
| Slovakia .....     | 3,54  | 3,98 | 4,03 | 3,29  | 3,39  | 3,16  | -11                      | -22                      |
| Spania .....       | 1,61  | 1,80 | 2,31 | 3,03  | 3,04  | 2,78  | 72                       | 20                       |
| Sverige .....      | 4,76  | 4,87 | 5,51 | 5,36  | 5,36  | 4,68  | -2                       | -15                      |
| Sveits .....       | 2,68  | 3,14 | 3,54 | 3,42  | 3,46  | 3,50  | 31                       | -1                       |
| Tyrkia .....       | 0,67  | 0,71 | 0,96 | 1,19  | 1,39  | 1,28  | 92                       | 34                       |
| England .....      | 3,55  | 3,52 | 3,60 | 3,79  | 3,40  | 3,20  | -10                      | -11                      |
| U.S.A .....        | 7,66  | 7,92 | 7,65 | 8,05  | 7,50  | 7,06  | -8                       | -8                       |
| OECD Total .....   | 3,91  | 4,20 | 4,30 | 4,65  | 4,56  | 4,32  | 11                       | 1                        |
| OECD North America | 6,35  | 6,58 | 6,25 | 6,49  | 6,15  | 5,79  | -9                       | -7                       |
| OECD Pacific ..... | 2,43  | 2,68 | 3,37 | 4,21  | 4,30  | 4,22  | 74                       | 25                       |
| OECD Europe .....  | 2,88  | 3,15 | 3,23 | 3,35  | 3,35  | 3,16  | 10                       | -2                       |

<sup>1</sup> Total primær energitilførsel viser tilgangen av energi, og måles som produksjon + import - eksport - lagerendringer - utenriks sjøfart

Kilde: International Energy Agency (IEA)

## Figurregister

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Energibruk i Norge. 1990-2009. (Ekskl. utenriks sjøfart og energi brukt som råstoff). TWh.....  | 14 |
| 3.2. Energibruk etter energivare. 2009. Prosent.....   | 14 |
| 3.3. Energibruk etter energivare. 1990-2009. TWh .....   | 15 |
| 3.4. Produksjonsverdi i mrd kr, faste 2000-priser. Etter næring. 1990-2009 .....   | 16 |
| 3.5. Bruttoprodukt i mrd kr, faste 2000-priser. Etter næring. 1990-2009 .....  | 16 |
| 3.6. Utvikling i energibruk per enhet av produksjonsverdi. 1990-2009. GWh per milliard kr i faste 2000-priser.....   | 17 |
| 3.7. Utvikling i energibruk per enhet bruttoprodukt. 1990-2009. GWh per milliard kr i faste 2000-priser .....  | 18 |
| 3.8. Utvikling i energibruk, produksjonsverdi, energibruk per enhet produksjonsverdi og energibruk pr enhet BNP. Indeks, 1990=1 <sup>1</sup> .....   | 19 |
| 3.9. Dekomponering av endringer i energibruken for norsk økonomi. Prosentvis endring .21   |    |
| 3.10. Antall innbyggere i Norge, i og utenfor arbeidsstyrken 16-74 år. Per 1000 innbyggere. 1990-2009.....   | 22 |
| 3.11. Energibruk per innbygger 1990-2009. Indeks, 1990=1.....  | 23 |
| 3.12. Energiindikatorer for passasjertransport og godstransport. 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....   | 24 |
| 3.13. Medianinntekt etter skatt for alle privathusholdninger i faste 2000-kroner. 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....  | 24 |
| 3.14. Energibruk per privathusholdningers medianinntekt 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....  | 25 |
| 3.15. Avvik fra normaltemperatur målt i grader Celsius. 1990-2010.....   | 26 |
| 3.16. Priser på elektrisitet til ulike forbruksgrupper <sup>1</sup> og parafin <sup>2</sup> og fyringsolje <sup>3</sup> , målt i nyttiggjort energi. Løpende priser. Kraftpris og nettleie, ekskl. avgifter. Øre/kWh ..... | 27 |
| 3.17. Utvikling i produksjonsverdi i faste 2000-priser, timeverk og produksjon per timeverk. 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....   | 28 |
| 3.18. Fornybar energi fordelt på ulike energivarer. 2008. Prosent.....   | 29 |
| 4.1. Energibruk etter næring i industrien. 1990-2009. TWh.....   | 32 |
| 4.2. Energibruk i kraftkrevende industri (Ekskl. energivarer brukt som råstoff). 1990-2009. TWh.....   | 33 |
| 4.3. Energibruk etter energivare for industrien. (Ekskl. energivarer brukt som råstoff). 1990-2009. TWh.....   | 33 |
| 4.4. Energi priser til industrien. 1998-2009. Øre/kWh for nyttiggjort energi. Løpende priser, inkl. alle avgifter, ekskl. mva .....  | 34 |
| 4.5. Produksjon i mrd kr, faste 2000-priser etter hovednæringer for industri .....   | 35 |
| 4.6. Energibruk per produserte enhet for industri. (Ekskl. energi brukt som råstoff). GWh pr mrd kr produksjonsverdi i faste 2000-priser .....   | 36 |
| 4.7. Dekomponering av endring i energibruken for industri. 1990-2009. Prosentvis endring .....   | 37 |
| 5.1. Energibruk for utvinning og bergverk. 1990-2009. TWh .....  | 39 |
| 5.2. Energibruk fordelt på energivare i utvinning (inkl. rørtransport). TWh og prosentvis fordeling. 2009.....   | 40 |
| 5.3. Energibruk etter energivare for utvinningsnæringen. TWh 1990-2009 .....   | 41 |
| 5.4. Produksjon i utvinningsnæringen. TWh. 1990-2009.....  | 42 |
| 5.5. Produksjonsverdi og bruttoprodukt i mrd faste 2000-priser. 1990-2009 .....  | 43 |
| 5.6. Energibruk per fysisk produserte enhet olje og gass. GWh/TWh. 1990-2009 .....   | 43 |
| 5.7. Endring i energibruk, produksjon og energiintensitet. Prosentvis endring. 1990-2009 .....   | 44 |
| 5.8. Utvinning av råolje og naturgass. Energibruk, produksjon, produksjonsverdi og energiintensitet. Indeks, 1990=1.....   | 45 |
| 5.9. Energibruk per produserte enhet for bergverk og utvinning. GWh per mrd kr i faste 2000-priser .....   | 46 |
| 6.1. Tjenesteytende næringer. Utvikling i energibruk. 1990-2009. TWh.....  | 47 |
| 6.2. Tjenesteytende næringer. Utvikling i energibruk, etter energivare. 1990-2009. TWh..   | 48 |
| 6.3. Tjenesteytende næringer. Prosentvis endring i energiforbruket og avvik fra normaltemperatur <sup>1</sup> målt i grader Celsius. 1990-2009 .....   | 49 |
| 6.4. Tjenesteytende næringer. Produksjonsverdi i mill kr faste 2000-priser. 1990-2009 ....   | 49 |
| 6.5. Tjenesteytende næringer. Energibruk per enhet produksjonsverdi. 1990-2009. GWh/ mrd kr i faste 2000-priser .....  | 50 |
| 6.6. Tjenesteytende næringer. Energibruk per enhet produksjonsverdi. 2009. GWh/ mrd kr i faste 2000-priser.....  | 51 |
| 6.7. Tjenesteytende næringer. Endring i energiintensitet for tjenestenæringene 1990-2009. Prosentvis endring.....  | 51 |
| 6.8. Tjenesteytende næringer. Dekomponering av endring i energibruk. 1990-2009. Prosentvis endring.....  | 52 |
| 6.9. Tjenesteytende næringer. Sammenligner 3 ulike indikatorer for energiintensitet. 1990-2009. Indeks, 1990=1.....  | 54 |
| 6.10. Tjenesteytende næringer. Energibruk i bygninger etter energivare. 2008. Prosentvis fordeling.....  | 54 |

|  |    |
|--|----|
| 6.11. Tjenesteytende næringer. Bruk av ulike energivarer etter bygningstype. 2008. Prosent .....   | 55 |
| 6.12. Tjenesteytende næringer. Energibruk pr areal. 2008. kWh/m <sup>2</sup> .....   | 55 |
| 7.1. Primærnæringene. Utvikling i energibruk. 1990-2009. TWh .....   | 57 |
| 7.2. Fiskerinæringene. Energibruk etter energivare. 2009. Prosentvis andel .....   | 58 |
| 7.3. Jordbruk og skogbruk (landbruk). Energibruk etter energivare. 2009. Prosentvis andel .....  | 58 |
| 7.4. Primærnæringene. Produksjonsverdi i mill faste 2000-priser. 1990-2009 .....   | 59 |
| 7.5. Primærnæringene. Energibruk pr enhet produksjonsverdi. 1990-2009. GWh/mrd kr faste 2000-priser .....  | 60 |
| 7.6. Primærnæringene. Total energiintensitet. 1990-2009 .....  | 61 |
| 7.7. Bygg og anlegg. Energibruk etter energivare. 1990-2009. TWh .....   | 61 |
| 7.8. Bygg og anlegg. Utvikling i energiforbruk, produksjonsverdi og energi per enhet produksjonsverdi. 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....   | 62 |
| 8.1. Energibruk etter formål. 1990 og 2009. Prosentvis fordeling .....   | 64 |
| 8.2. Energibruk, etter transportmåte. 1990-2009. TWh .....   | 64 |
| 8.3. Transport. Energibruk, etter energivare. 1990-2009. TWh .....   | 65 |
| 8.4. Transport. Antall diesel- og bensinbiler. 1990-2009. Millioner .....  | 66 |
| 8.5. Transport. Utvikling i passasjertransport målt i mrd passasjerkilometer. 1990-2009 ...  | 67 |
| 8.6. Transport. Utvikling i godstransport målt i mrd tonnkilometer. 1990-2009 .....  | 67 |
| 8.7. Energibruk til transportformål, passasjerkm og tonnkm. 1990-2009. Indeks, 1990=1 ..   | 68 |
| 8.8. Energiindikatorer for passasjertransport og godstransport. 1990-2009. Indeks, 1990=1 .....  | 69 |
| 8.9. Passasjertransport. Energibruk pr passasjerkm. kWh/pkm. 2008 .....  | 70 |
| 8.10. Passasjertransport. Prosentvis endring i energibruk pr passasjerkm. kWh/pkm. 1994 (1998)-2008 .....  | 70 |
| 8.11. Dekomponering av endring i energibruk til passasjertransport. 1990-2009. Prosentvis endring .....  | 72 |
| 8.12. Energibruk pr tonnkm. 2008 (Ferges 2004). kWh/tkm .....  | 73 |
| 8.13. Energibruk pr tonnkm (kWh/tkm). 1994 (1998) til 2008 (2004) .....  | 73 |
| 8.14. Godstransport: Dekomponering av endring i energibruk. 1990-2009. Prosentvis endring .....  | 74 |
| 9.1. Energibruk i boliger og fritidshus i Norge, totalt og fordelt på energivare. 1960-2009. TWh tilført energi .....  | 76 |
| 9.2. Energibruk per husholdning i Norge, totalt og fordelt på energivare, og total energibruk per person. 1960-2009. kWh tilført energi per husholdning .....  | 77 |
| 9.3. Elektrisitetspriser for husholdninger og jordbruk <sup>1</sup> og listepriiser for lett fyringsolje og fyringsparafin beregnet som nyttiggjort energi. Alle avgifter inkludert. Faste 1998-priser. 1961-2010. Øre/kWh ..... | 78 |
| 9.4. Gjennomsnittlig energiforbruk per husholdning (i boliger og fritidshus). Nyttiggjort energi. 1960-2009. kWh .....   | 78 |
| 9.5. Energibruk etter boligtype. Tilført energi, kWh 2009 .....  | 79 |
| 9.6. Energibruk etter region. kWh tilført energi. 2009 .....   | 80 |
| 9.7. Energibruk i husholdninger etter intervaller for boligareal. kWh tilført energi. 2009 .....   | 80 |
| 9.8. Gjennomsnittlig m <sup>2</sup> boligareal per husholdning for årene 1973, 1981 og 1986-2009, boligareal per person 1980-2003 og lønn per normalårsverk i faste år 2000 kroner. 1000 kroner .....                            | 81 |
| 9.9. Total tilført energibruk i husholdninger og fritidshus, totalt boligareal og tilført og nyttiggjort energibruk per kvadratmeter boligareal .....  | 81 |
| 9.10. Beholdning av elektriske apparater i husholdninger 1990-2009. Millioner .....  | 82 |
| 9.11. Energibruk i nordiske land. kWh per person 2000 og 2009 .....  | 83 |
| 10.1. Energibruk i ulike verdensdeler, TPES. 1971-2008. TWh .....  | 85 |
| 10.2. Energitilførsel i nordiske land, TPES. TWh. 1960-2009 .....  | 86 |
| 10.3. Energiintensitet for Norge og OECD totalt. TPES/BNP (MWh/1000 USD PPP målt i faste 2000-priser). 1975-2009 .....   | 87 |
| 10.4. Energiintensitet for utvalgte land og OECD totalt. TPES/BNP (MWh/1000 USD PPP faste 2000-priser). 1975-2009 .....  | 87 |
| 10.5. Energiintensitet for Norge og OECD totalt. TPES/innbyggere (kWh pr innbygger). 1975-2009 .....   | 88 |
| 10.6. Energiintensitet for utvalgte land og OECD totalt. TPES/innbyggere (kWh pr innbygger). 1975-2009 .....   | 89 |
| 10.7. Sammenligning TPES/innbygger og sluttforbruk/innbygger for utvalgte land og OECD totalt. 1990-2009. Prosentvis endring 1990-2009 .....   | 89 |

## Tabellregister

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| 3.1.           | Bruttoprodukt, produksjonsverdi, årsverk og energiforbruk fordelt etter sektor. 1990 og 2009. Prosent .....  | 20  |
| 3.2.           | Dekomponering av endringer i energibruken for norsk økonomi. Prosentvis endring og TWh .....   | 21  |
| 3.3.           | Beregning av fornybar energi andelen for Norge totalt, 2004-2009 i henhold til metoden i fornybardirektivet. GWh .....   | 30  |
| 4.1.           | Dekomponering av endringer i energibruken for industri. 1990-2009. Endring i prosent og TWh .....  | 38  |
| 6.1.           | Dekomponering av endringer i energibruken for tjenesteytende næringer. TWh og prosent .....  | 53  |
| 8.1.           | Energiforbruk per passasjerkm, kWh/pkm. For personbiler, motorsykler og mopeder er energiforbruket per personkm. 1994 (1993 for sjøfart), 1998 (2000 for T-bane og sporvogn), 2004 og 2008 ..... | 69  |
| 8.2.           | Dekomponering av endringer i energibruken til passasjertransport. Endring i prosent og TWh .....   | 72  |
| 8.3.           | Energiforbruk per tonnkm for lastebiler, jernbane, luftfart, ferger og hurtigruten. 1994, 1998 2004 og 2008. kWh/tkm .....   | 73  |
| 8.4.           | Dekomponering av endringer i energibruken i godstransport. Endring i prosent og TWh .....  | 75  |
| 9.1.           | Gjennomsnittlig antall personer per husholdning, 1920-2011 .....   | 77  |
| 9.2.           | Boliger etter hustype i utvalgte år. Prosent .....   | 79  |
| 9.3.           | Strømpriser i ulike land. Løpende priser. Øre/kWh. 1980-2010 .....   | 83  |
| 9.4.           | Viktigste oppvarmingskilde i husholdningene. 1960-2009. Prosent .....  | 84  |
| <b>Vedlegg</b> |  |     |
| A1.            | Gjennomsnittlig energiinnhold og tetthet for ulike energibærere <sup>1</sup> .....   | 94  |
| A2.            | Energienheter .....  | 94  |
| F1.            | Energiforbruk etter næring. 1990 og 2009 .....   | 101 |
| F2.            | Produksjonsverdi og bruttoprodukt etter næring i faste 2000-priser. 1990 og 2009 ..  | 102 |
| F3.            | Energibruk per produksjonsverdi/bruttoprodukt etter næring. 1990 og 2009 <sup>1</sup> .....  | 103 |
| F4.            | Energiintensitet i OECD-land. Total primær energitilførsel per enhet av bruttonasjonalproduktet. TPES/BNP. (MWh/BNP målt i faste 2000 USD PPP) .....   | 104 |
| F5.            | Energiintensitet for OECD-landt. Total primær energitilførsel <sup>1</sup> pr innbygger. TPES/innbyggere (kWh pr innbygger) .....  | 105 |