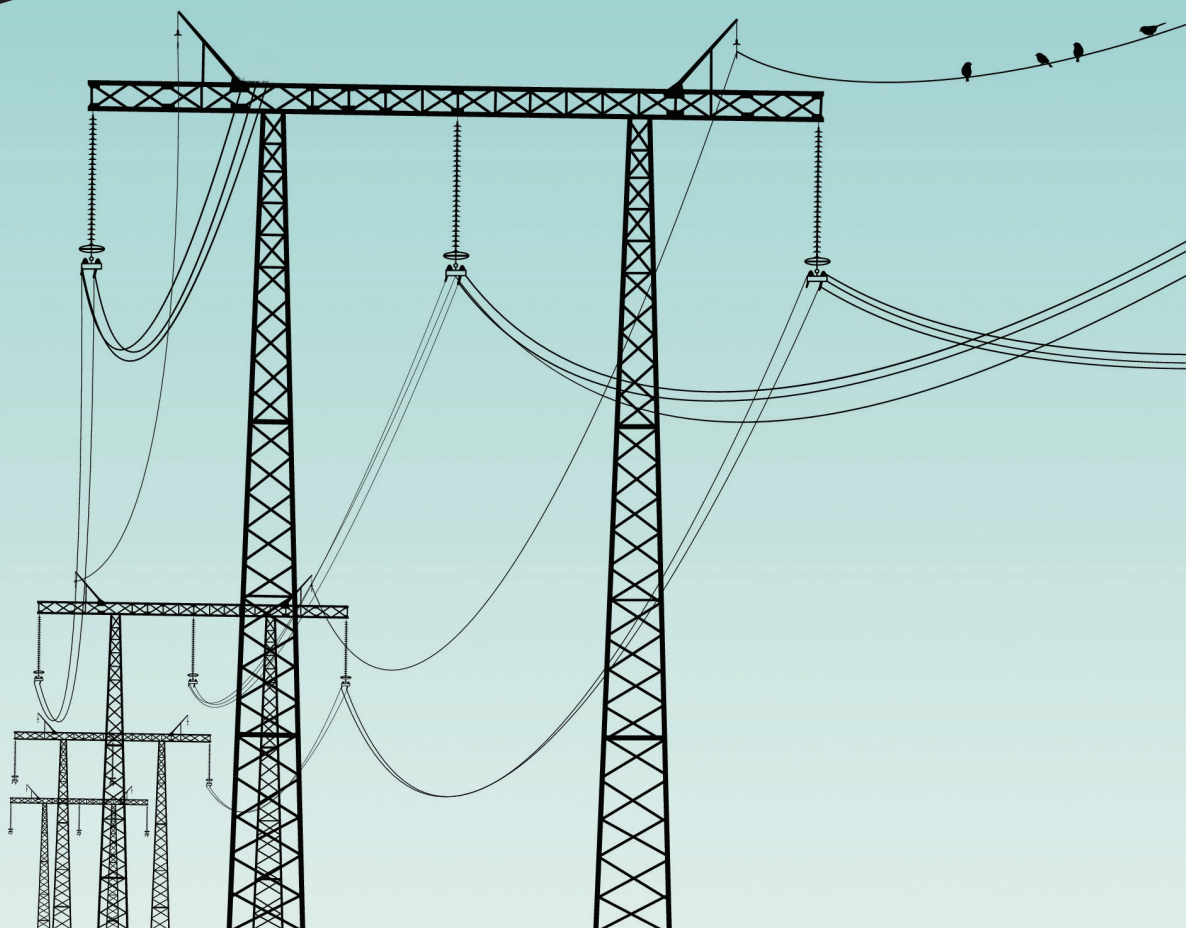


*Ann Christin Bøeng og  
Magne Holstad (red.)*

# Fakta om energi

Utviklingen i energibruk i Norge





*Ann Christin Bøeng og  
Magne Holstad (red.)*

**Fakta om energi**  
Utviklingen i energibruk i Norge

---

**Statistiske analyser**

I denne serien publiseres analyser av statistikk om sosiale, demografiske og økonomiske forhold til en bredere leserkrets. Fremstillingsformen er slik at publikasjonene kan leses også av personer uten spesialkunnskaper om statistikk eller bearbeidingsmetoder.

© Statistisk sentralbyrå, mars 2013

Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

ISBN 978-82-537-8595-0 Trykt versjon

ISBN 978-82-537-8596-7 Elektronisk versjon

ISSN 0804-3321

**Emnegruppe**

01.03.10

Design: Siri Boquist

Trykk: Statistisk sentralbyrå

**Standardtegn i tabeller****Symbol**

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Tall kan ikke forekomme               | .   |
| Oppgave mangler                       | ..  |
| Oppgave mangler foreløpig             | ... |
| Tall kan ikke offentliggjøres         | :   |
| 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          |     |

# Forord

Statistisk sentralbyrå publiserer ny løpende energistatistikk månedlig, kvartalsvis og årlig på [www.ssb.no](http://www.ssb.no). I publiseringen legges det vekt på å få fram ny informasjon for siste periode og endring fra den foregående.

I denne rapporten er informasjon fra energistatistikken presentert i form av figurer med lengre tidsserier og med en kortfattet tekst til hvert område. Mange av tidsseriene er ført så langt tilbake som mulig. Tallgrunnlaget bak figurene kan fås ved å kontakte Seksjon for energi- og miljøstatistikk i Statistisk sentralbyrå.

Utgangspunktet for publikasjonen er arbeid utført på oppdrag fra Olje- og energidepartementet, til bruk i ny utgave av departementets faktahefte om energi- og vassdragsvirksomheten i Norge.

Seniorrådgiverne Ann Christin Bøeng og Magne Holstad har ledet arbeidet med publikasjonen i samarbeid med andre medarbeidere ved Seksjon for energi- og miljøstatistikk. Navn på forfatterne står øverst i hvert kapittel.

En takk til seniorrådgiverne Bjørn Bleskestad og Frode Brunvoll for nyttige kommentarer.

Statistisk sentralbyrå, 28. januar 2013

Hans Henrik Scheel



## Sammendrag

Mer effektiv bruk av energien innenfor mange områder har bidratt til å begrense veksten i energibruken fra 1990 fram til 2011. Industriens andel av totalt energiforbruk er redusert fra 38 prosent i 1990 til 32 prosent i 2011. Dette har sammenheng både med energieffektivisering i perioden og virkninger av finanskrisen fra 2009. Også husholdningenes energiforbruk er effektivisert, blant annet ved økende bruk av varmepumper og mer energieffektivt utstyr. Økning av energibruken finner vi særlig innenfor transport, der oppgangen var på nesten 40 prosent fra 1990 til 2011.

Elektrisitet er det viktigste energiproduktet i innenlandsk anvendelse. I husholdninger og i tjenesteytende næringer er strømandelen på om lag 77 prosent, mens den er litt over 60 prosent i industrien. Biomasse utgjør rundt 6-7 prosent av vårt totale energiforbruk. Dette er hovedsakelig bruk av ved i husholdningene og bruk av flis/treavfall i industrien. Dessuten har det vært en økende bruk av biodrivstoff innenfor transport.

Det samlede forbruket av elektrisitet vokste kraftig i forrige århundre. Fra 1930-tallet og fram mot 1960 var den gjennomsnittlige årlige veksten på 5,3 prosent, og deretter hele 6,9 prosent på 1960-tallet og 4,3 prosent på 1970-tallet. På 1980- og 1990-tallet ble veksttakten kraftig dempet, til et gjennomsnitt på knapt 1,8 prosent per år. Norge er det land i verden som bruker mest elektrisitet til boligformål, med et årlig gjennomsnitt per husholdning på 16 000-18 000 kWh.

Det stasjonære energiforbruket, det vil si eksklusive energi brukt til transport- og råstoffformål, utgjorde rundt 70 prosent av vårt totale energiforbruk i 2011. Elektrisitet er, med en andel på om lag 70 prosent, den dominerende energivaren her. Bruk av petroleumsprodukter utgjør en stadig mindre andel, mens forbruket av elektrisitet og fjernvarme står for en økende andel.

Produksjonen av elektrisitet har siden kraftutbyggingen fikk noe omfang etter forrige århundreskifte vært basert på vannkraft. Varme(gass)- og vindkraftproduksjonen har de siste årene økt en del, men utgjorde likevel bare 5 prosent av produksjonen i 2011, fordelt med 4 prosent varmekraft og 1 prosent vindkraft.

Energiloven som trådte i kraft i 1991, innebar en deregulering av det norske kraftmarkedet. Etter dereguleringen har Norge hatt nettoeksport i 13 år og nettoimport i 8 år. Samlet nettoeksport i perioden 1991-2011 var 57 TWh. Ser man på perioden 1960-1990, hadde vi nettoeksport i 28 år og nettoimport i 3 år.

Mens hovedkilden til klimagassutslipp i perioden 1990-2007 var prosesser i industrien, har utslipp fra olje- og gassutvinning vært hovedkilden de siste årene. Klimagassutslippene fra industrien har sunket med 38 prosent fra 1990 til 2011.

Statistikken om energiforbruk med fordelinger på energivarer, husholdninger og næringer er basert på Statistisk sentralbyrås energibalanse, se [www.ssb.no/energiregn/](http://www.ssb.no/energiregn/) om prinsipper og definisjoner.

## **Abstract**

In the period from 1990 the use of energy has become more efficient in manufacturing and households. In households this is due to more energy effective electrical equipment and also because of installation of heat pumps. Increased use of energy has especially taken place in transport, up 40 per cent from 1990 to 2011.

Electricity is the far most important energy product in inland consumption. In households and in service industries the share of electricity is about 77 per cent, while it is about 60 per cent in manufacturing. Biofuels amount to 6-7 per cent of energy use in Norway, this is mainly fire wood used in households and biomass used in manufacturing industries. The total consumption of electricity has shown a strong growth from 1930 and up to the end of the century. The average yearly growth rate was 5.3 per cent up to 1960, rose to 6.9 per cent in the 1960's and was reduced to 4.3 per cent in the 1970's. In the 1980's and 1990's the growth rate in the use of electricity was reduced to an average yearly rate of 1.8 per cent. Norway is the country in the world with the highest consumption of electricity for domestic purposes, with a yearly average of 16 000-18 000 kWh per household.

Energy use for stationary purposes, that is not included energy use for transport and non-energy purposes, added up to about 70 per cent of total inland energy consumption in 2011. In this stationary use the share of electricity is approximately 70 per cent. For petroleum products the share has steadily been reduced, while electricity and district heating have increased their shares.

Electricity production is in Norway mainly based on hydro power. Heat and wind based production has shown higher grow rates during the last years, but did not add up to more than 5 per cent of electricity production in 2011, with 4 per cent coming from heat and 1 per cent from wind power generation.

Energy legislation that entered into force in 1991 liberalized the Norwegian electricity market. In the period following the liberalization, Norway has had a net export in 13 years and a net import in 8 years. Total net export in the period 1991-2011 was 57 TWh. In the period 1960-1990 Norway had net export in 28 years and net import in 3 years.

While processes in manufacturing was the main source of greenhouse gas emissions in the period from 1990 to 2007, emissions from oil and gas extraction has been the main source in the last years. Emissions from manufacturing were reduced by 38 per cent from 1990 to 2011.

The statistics in this publication are based on the energy balance published by Statistics Norway, see [www.ssb.no/energiregn\\_en/](http://www.ssb.no/energiregn_en/) for information on definitions and principles.

# Innhold

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Forord .....</b>                                                                         | <b>3</b>  |
| <b>Sammendrag .....</b>                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>Abstract .....</b>                                                                       | <b>6</b>  |
| <b>1. Innledning .....</b>                                                                  | <b>9</b>  |
| <b>2. Total energibruk etter forbruker grupper og internasjonale sammenligninger .....</b>  | <b>11</b> |
| 2.1. Sluttforbruk av energi etter forbrukergrupper .....                                    | 11        |
| 2.2. Innenlands sluttforbruk av energi etter energiprodukt .....                            | 13        |
| 2.3. Stasjonær energibruk .....                                                             | 15        |
| 2.4. Energibruk i bergverk, industri og energinæringene siden 1970 .....                    | 17        |
| 2.5. Energibruk i transportsektoren, tjenesteytende næring og primærnæring siden 1970 ..... | 18        |
| 2.6. Internasjonale sammenligninger av energibruk .....                                     | 20        |
| <b>3. Elektrisitet. Produksjon, forbruk og priser .....</b>                                 | <b>23</b> |
| 3.1. Produksjon av elektrisitet, fordelt på vann-, varme- og vindkraft i 2011 .....         | 23        |
| 3.2. Eksport og import av elektrisitet .....                                                | 24        |
| 3.3. Utbygd vannkraft, produksjon og tilsig .....                                           | 25        |
| 3.4. Varme- og vindkraftproduksjon .....                                                    | 28        |
| 3.5. Utvikling i strømforbruk siden 1937 .....                                              | 31        |
| 3.6. Elektrisitetspriser og nettleie etter forbrukergrupper .....                           | 32        |
| <b>4. Energibruk i husholdninger – historisk perspektiv .....</b>                           | <b>35</b> |
| 4.1. Husholdninger med ulike typer elektriske apparater .....                               | 35        |
| 4.2. Energibruk i husholdninger etter energivare .....                                      | 37        |
| <b>5. Energibruk og utslipp relatert til bygninger .....</b>                                | <b>41</b> |
| 5.1. Energibruk og klimagassutslipp fra bygninger .....                                     | 41        |
| 5.2. Energibruk i bygninger, temperaturkorrigert .....                                      | 42        |
| <b>6. Andelen fornybar energi i Norges energiforbruk .....</b>                              | <b>45</b> |
| <b>7. Utslipp av klimagasser, etter kilde siden 1990 .....</b>                              | <b>49</b> |
| <b>Figurregister .....</b>                                                                  | <b>53</b> |
| <b>Tabellregister .....</b>                                                                 | <b>55</b> |



# 1. Innledning

Denne rapporten gir en oversikt over utviklingen i samlet energiforbruk i Norge tilbake til 1960-tallet. For forbruket i husholdninger og i hovedgrupper av næringer presenterer vi tall tilbake til henholdsvis 1960 og 1970. Forbruket sammenlignes med forbruket i andre nordiske land og med forbruket i OECD-området. Rapporten gir videre en oversikt over utviklingen i elektrisitetsproduksjon og i priser og forbruk av elektrisitet.

EU-direktivet med mål i 2020 for andelen fornybar energi for hvert medlemsland er gjennom EØS-avtalen også blitt bindende for Norge. Vårt mål i 2020 er en andel på 67,5 prosent. Utviklingen i beregnet fornybarandel i perioden 2004-2010 er vist i kapittel 6.

Elektrisitet er den dominerende energivaren i det stasjonære energiforbruket i Norge. Produksjonen er dominert av vannkraft som nå utgjør 95 prosent, mens vindkraft og varmekraft til sammen utgjør 5 prosent. Statistikk over vannkraftproduksjonen går tilbake til 1930, og det er i denne publikasjonen også tatt med opplysninger om tilsig og utbygd vannkraft fra dette året. Statistikk om eksport og import av elektrisitet dekker perioden fra 1960.

Norges betydelige olje- og gassproduksjon går i all hovedsak til eksport. Rapporten legger vekt på informasjon om

innenlands forbruk, og produksjons- og eksporttall for olje og gass er derfor ikke tatt med her. Innenlands forbruk av petroleumsprodukter og gass er spesifisert under omtalen av sluttforbruket av energi tilbake til 1990 i kapittel 2.

Sett i et lengre perspektiv er utviklingen i energibruken per husholdning i etterkrigstiden først påvirket av velstandsutviklingen som ga grunnlag for anskaffelse av elektrisk drevet utstyr for oppvarming, vasking og kjøling. Senere er utviklingen påvirket av utskiftninger til mer energieffektivt utstyr, av bedre isolering av boliger og av et gjennomgående varmere klima. Rapporten gir statistikk om andel husholdninger med ulike typer av elektriske apparater fra 1974 og opplysninger om energiforbruket fra 1960.

Utviklingen fra 1990 i utslipp av klimagasser etter kilde er beskrevet i kapittel 7. Det er her også gitt forklaring på metoden for å beregne de samlede utslippene og en oversikt over internasjonale forpliktelser og nasjonale mål om utslippskutt.



Ann Christin Bøeng og Marita Stalund

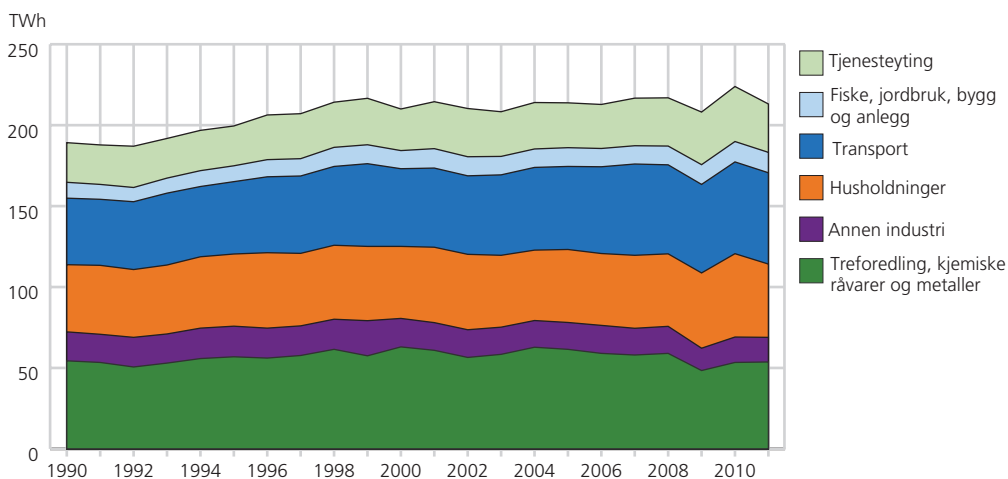
## 2. Total energibruk etter forbrukergrupper og internasjonale sammenligninger

Dette kapitlet beskriver utviklingen i total energibruk for næringer og husholdninger. Ulike avsnitt belyser ulike aspekter ved energibruken. Avsnitt 2.1 beskriver utviklingen i totalt sluttforbruk av energi i ulike forbrukergrupper, mens avsnitt 2.2 viser utviklingen for ulike energiprodukter. I avsnitt 2.3 belyses kun den stasjonære delen av energibruken, det vil si det som går til for eksempel lys, varme og industriprosesser. Energi brukt til transportformål er ikke inkludert her. Avsnitt 2.4 og 2.5 gir en del utfyllende informasjon om utvikling i energibruk i henholdsvis industri, energinæringer og transport, mens avsnitt 2.6 viser internasjonale sammenligninger av energibruken.

### 2.1. Sluttforbruk av energi etter forbrukergrupper

Energiforbruket steg relativt mye fra 1990 til 1998, med en oppgang på rundt 13 prosent. I årene etter har veksten i energiforbruket vært relativt svak med unntak av i 2010, som var et spesielt kaldt år. Da steg forbruket med 8 prosent fra året før. I 2011 gikk energibruken ned igjen og lå da på omtrent samme nivå som i 1998, med rundt 213 TWh. Utflatingen siden 1998 har sammenheng med at det har vært en nedgang i energibruken i norsk industri siden årtusenskiftet, se figur 2.1. Dette har sammenheng med at flere energiintensive bedrifter er lagt ned siden den gang, samtidig som mange av de gjenværende

Figur 2.1. **Energibruk i ulike forbrukergrupper. 1990-2011\*. TWh**

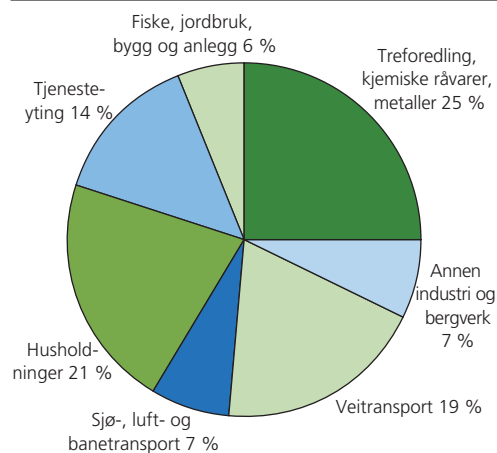


Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

industribedriftene har blitt mer energieffektive. I 2009 gikk energibruken i industrien kraftig ned, med rundt 18 prosent fra året før. Det skyldes hovedsakelig den internasjonale finanskrisen. Krisen rammet særlig den kraftintensive industrien, det vil si produsenter av metaller, kjemiske råvarer og papirmasse, siden disse 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 industriproduksjon og enkelte nedleggelser, og dermed lavere strømforbruk. Forbruket i industrien steg igjen i 2010, men kom ikke opp på samme nivå som før finanskrisen. Fra 2010 til 2011 var forbruket i industrien omtrent uendret. Mens energibruk i industrien utgjorde 38 prosent av den totale energibruken i 1990, var denne andelen nede i 32 prosent i 2011. Nesten 80 prosent av energibruken i industrien skjer innenfor treforedling, kjemiske råvarer og produksjon av metaller. Det er relativt få bedrifter i disse næringene, men de er svært kraftkrevende.

Økning i strømpriser fra 2000, kombinert med tilsvarende stor økning i oljeprodukt-

Figur 2.2. **Andel av energibruk i ulike forbrukergrupper. 2011\*. Prosent**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

priser og relativt mildt vær, har trolig også bidratt til utflatingen i den totale energibruken som vi har hatt fra 1998 og utover.

Det totale energiforbruket i Norge fordelte seg i 2011 med omtrent en fjerdedel på transport, 32 prosent på industrien, 21 prosent på husholdninger, og resten på tjenesteyting og andre næringer (figur 2.2).

Litt over en femtedel av vårt totale energiforbruk går til boligformål i husholdningene. Til tross for befolkningsvekst har forbruket i husholdningene ligget stabilt på rundt 45 TWh siden midten av 1990-tallet. Det skyldes at det har vært en nedadgående trend i energiforbruket per person, noe som kan ses i sammenheng med at energien har blitt dyrere. Fra 2000 til 2011 steg realprisen på strøm for husholdninger (beregnet i faste 1998-priser) med rundt 60 prosent, noe som har gjort det mer lønnsomt å gjennomføre energieffektiviseringstiltak. Blant annet har andelen husholdninger med varmepumpe steget fra 4 prosent i 2004 til 18,5 prosent i 2009. Siden en stor andel av energibruken i husholdninger går til oppvarming, har også temperatur mye å si. Siden 1987 har det ifølge Meteorologisk institutt vært varmere enn normalt nesten hvert år sammenlignet med klimanormalen, det vil si gjennomsnittlig temperatur for perioden 1961-1990. Noen unntak er de kalde årene 1996 og 2010. Da steg energiforbruket i husholdninger relativt mye, for deretter å gå ned igjen i årene etter som var mildere.

Tjenesteytende næringer har hatt en kraftigere vekst både i produksjonsverdi og antall ansatte enn gjennomsnittet for andre næringer. Dette gjenspeiler seg i stadig økende energibruk. Samtidig brukes energien mer effektivt. Mens tjenesteytende næringer mer enn fordoblet produksjonen fra 1990 til 2011, har energiforbruket deres steget langt mindre, med 38 prosent

fra 1990 til 2010 (som var et kaldt år), men med kun 22 prosent fra 1990 til 2011 (som var et mildt år). Store deler av energibruken i tjenesteytende næringer går til oppvarmingsformål, derfor har temperaturen stor betydning.

Over en fjerdedel av vårt totale energiforbruk går til transportformål, og av dette går nesten tre fjerdedeler til veitransport, det vil si private biler, godstrafikk på vei, busser med videre. Det er energi til transportformål som har steget mest siden 1990, med en økning på nesten 40 prosent fra 1990 til 2011. Mens strøm er den dominerende energivaren i stasjonært forbruk, brukes det nesten bare petroleumprodukter innenfor transport.

## 2.2. Innenlands sluttforbruk av energi etter energiprodukt

Elektrisitet er det viktigste energiproduktet i innenlandsk anvendelse, og står for om lag 50 prosent av den totale energibruken (figur 2.3). Den nest viktigste gruppen av energivarer er petroleumprodukter, som utgjorde 35 prosent av energibruken

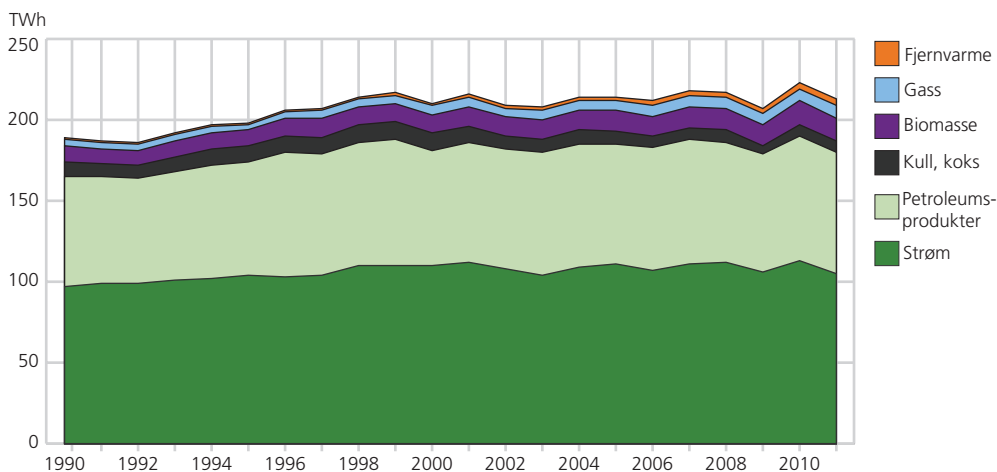
### Energiproduserende næringer og energi brukt til råstoff:

Energi brukt i energiproduserende næringer, som olje- og gassutvinning, og energi brukt som råstoff er ikke inkludert i tallgrunnlaget i avsnitt 2.1-2.5. Energi brukt til råstoff utgjorde rundt 22 TWh i 2011 og brukes hovedsakelig i industrien. Dette omfatter for eksempel petroleumprodukter brukt i plastproduksjon, eller naturgass brukt til å produsere metanol. Det utgjorde omtrent 9 prosent av den totale energibruken, hvis dette inkluderes. Energi brukt i energiproduserende næringer (utenom det som brukes som innsatsvare i annen energiproduksjon) utgjorde rundt 65 TWh i 2011, når også gass som fakles på felter regnes med.

**Transportformål:** Energi brukt til fiskebåter kommer ikke med under transportformål, men under fiske og fangst. Det utgjorde om lag 5,7 TWh i 2011. Energi brukt i forsvarer kommer inn under tjenesteyting, selv om dette også omfatter forbruk til militære fly, skip, biler og så videre (det vil si til transportformål).

i 2011. Over 70 prosent av dette er bensin, diesel, marine gassoljer og jetparafin som brukes til transport.

Figur 2.3. Forbruk av ulike energivarer<sup>1</sup> 1990-2011\*. TWh



<sup>1</sup>Petroleumprodukter inkluderer: Petrolkoks, bensin, fyringsparafin, jet parafin, autodiesel, fyringsolje, marine gassoljer, tungdestillater, tungolje og LPG. Gass inkluderer: Naturgass, deponigass, jernverksgass, brenngass og biogass.

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

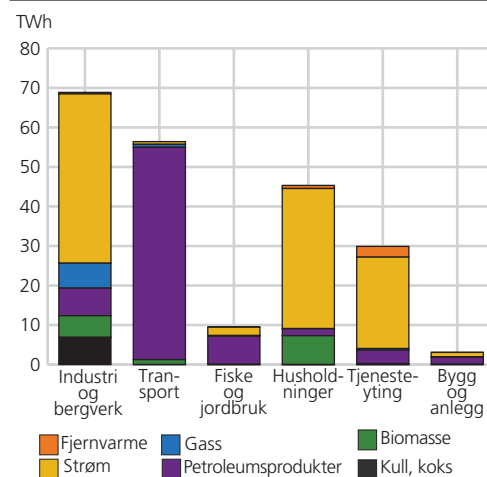
Om lag 7 prosent av vårt totale energiforbruk er biomasse. Dette omfatter hovedsakelig bruk av ved i husholdninger (se figur 2.4), og det brukes også en del treavfall som brensel i treforedlingsindustrien.

Fjernvarme er damp eller varmt vann som transporteres i isolerte rør til forbrukere og benyttes til vannvarming og varmt tappevann. En stor del produseres ved å utnytte varme fra avfallsforbrenning. Det produseres også ved forbrenning av flis, kull, olje eller ved bruk av strøm og/eller varmepumper. Det har blitt bygd ut stadig flere fjernvarmeverk i de siste årene, og fra 2000 til 2010 ble fjernvarmeproduksjonen nesten tredoblet. Imidlertid er fjernvarme fortsatt av relativt liten betydning for vår energiforsyning. Knappt 2 prosent av energibruken i Norge var basert på fjernvarme i 2011, og det brukes hovedsakelig i husholdninger og tjenesteytende næringer.

Norge er en stor produsent av både råolje og naturgass, men vi eksporterer det meste av oljen og gassen. Vi begynte å bruke litt naturgass i industrien fra midten av 1990-tallet, og dette forbruket har deretter stadig økt. I 1997 økte bruken av naturgass som følge av etableringen av en stor metanolfabrikk på Tjeldbergodden der naturgass er en viktig energigivare. I 2010 utgjorde naturgass rundt 2 prosent av vår totale energibruk. Det meste brukes i industrien, men noe brukes også i skip, busser og til oppvarmingsformål. Bruken av andre gasser enn naturgass utgjorde rundt 1,6 prosent av vår totale energibruk i 2010. Dette er gasser som oppstår som biprodukter når kull, koks eller LPG brukes i industriprosesser, eller det er metangass fra avfallsdeponier. Noe av dette utnyttes som brensel, og da hovedsakelig i industrien.

Om lag 77 prosent av energibruken innenfor husholdninger og tjenesteyting er strøm, mens den tilsvarende andelen

Figur 2.4. **Forbruk av ulike energivarer, etter forbrukergrupper. 2011\*. TWh**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

for industrien er litt over 60 prosent (figur 2.4). Nordmenn er de som bruker mest strøm i verden, hvis man ser på det totale strømforbruket i landet per innbygger. En viktig årsak til det er at Norge har en omfattende kraftintensiv industri, samtidig som elektrisitet benyttes i langt større grad til oppvarming av bygninger og tappevann enn i andre land. Dette har sin bakgrunn i at Norge har rikelige vannkraftressurser, og det ble tidlig prioritert å bygge ut vannkraft for å levere strøm til alminnelige husholdningskunder og næringsliv rundt omkring i landet. I etterkrigstiden jobbet dessuten staten aktivt for å tilrettelegge for utbygging av mer kraftkrevende industri i Norge.

Sammenlignet med andre land har strøm vært relativt rimelig i Norge. Strømprisene

Det brukes store mengder naturgass for å produsere strøm på olje- og gassplattformene på norsk kontinentalsokkel. Hvis energiforbruk i energiproduiserende næringer og energi brukt som råstoff inkluderes i beregningene, utgjør naturgass rundt 18 prosent av det totale energiforbruket i Norge.

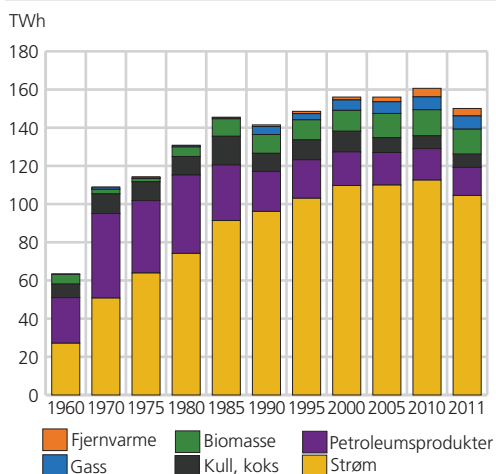
til vanlige husholdningskunder har imidlertid steget kraftig etter 2000, med en økning i faste priser på rundt 60 prosent fra 2000 til 2011. Dermed har vi ikke lenger lavere priser enn andre OECD-land. At vi likevel fortsatt bruker mye strøm, har sammenheng med at vi har en infrastruktur og beholdning av oppvarmingsutstyr som i langt større grad enn i andre land er basert på strøm. Dessuten har man heller ikke hatt så sterke insentiver til å gå over til andre energivarer siden prisen på andre energivarer, som petroleumsprodukter og fjernvarme, har steget like mye. Fjernvarme skal i prinsippet være noe rimeligere enn strøm, men det er ikke så godt bygd ut at det er et alternativ for alle. Prisøkningen på energi ser imidlertid ut til å ha resultert i energisparing, og at flere har gjennomført tiltak for å redusere energibruken, som for eksempel å etterisolere boligen. Varmepumper har også blitt mer populært etter at strømprisene har steget. Mens nesten ingen hadde varmepumpe i 2001, hadde 18,5 prosent av husholdningene det i 2009.

Innenfor transport har man foreløpig få alternativer til fossile brenslers. Det brukes noe strøm til jernbane og sporveier, men det utgjør en beskjeden andel, med rundt 1 prosent av det totale forbruket til transport. For øvrig ble det innført omsetningspåbud på biodrivstoff i 2009 på 2,5 prosent av drivstoff forbruk til veitransport, og denne andelen ble hevet til 3,5 prosent i 2010. Biodrivstoff utgjorde rundt 2 prosent av totalt energiforbruk i transportsektoren i 2010.

### 2.3. Stasjonær energibruk

Vårt stasjonære energiforbruk, det vil si energi som går til bygninger eller industriprosesser med videre, men ikke transport, (se definisjon i egen boks) utgjorde rundt 150 TWh i 2011. Dette tilsvarer rundt 70 prosent av vårt totale energiforbruk.

Figur 2.5. Stasjonær energibruk 1960-2011\*. TWh



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

I det stasjonære energiforbruket utgjør strøm 70 prosent, noe som er en større strømandel enn om man ser på det totale energiforbruket. Det er fordi oljeforbruket til transportformål trekker ned strømandelen i det totale forbruket. Siden 1990 har bruk av petroleumsprodukter stått for en stadig avtagende andel av vårt stasjonære energiforbruk, fra 15 prosent i 1990 til knapt 10 prosent i 2011. Biomasse har stått for en økende andel, fra 7 prosent i 1990 til knapt 9 prosent i 2011. Bruk av fjernvarme har steget fra 0,6 prosent i 1990 til knapt 3 prosent i 2011. Forbruk av kull og koks som brensel eller reduksjonsmiddel har avtatt gradvis over tid, mens forbruk av gass har steget og utgjorde om lag 5 prosent av den stasjonære energibruken i 2011.

Denne utviklingen er enda mer markert hvis en ser på utviklingen fra 1960 eller 1970 og fram til i dag. I 1960 og 1970 utgjorde strøm kun henholdsvis 43 og 47 prosent av det stasjonære energiforbruket, mens forbruk av petroleumsprodukter stod for rundt 40 prosent. Det var særlig fra 1980 til 1990 at forbruk av petroleums-

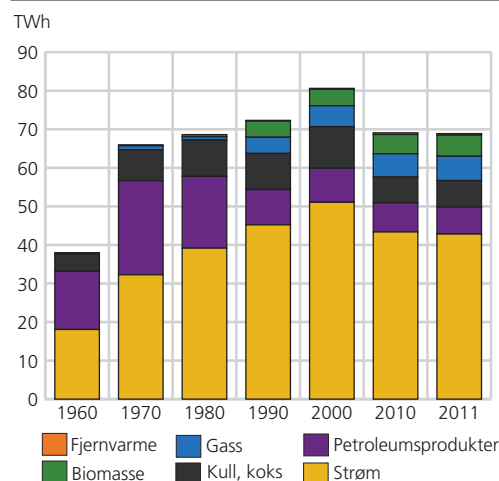
produkter avtok og ble erstattet av strøm, som vist i figur 2.5. Dette har trolig sammenheng med prisøkningene på olje som følge av oljekrisene i 1973 og 1978/79. En annen medvirkende årsak er svovelprotokollen fra 1985 som er en internasjonal avtale der landene forpliktet seg til å redu-

sere svovelutslipp med 30 prosent i forhold til 1980 innen 1993.

Det ble da satt inn en rekke virkemidler for å redusere utslipp av SO<sub>2</sub>, som svovelavgift på mineraloljer, regulering gjennom utslippstillatelser og begrensning på tillatt svovelmengde i mineraloljer. Senere har man også fått en rekke andre internasjonale avtaler for å redusere skadelige utslipp til luft, som igjen har resultert i at det har blitt mindre lønnsomt å benytte mineraloljer.

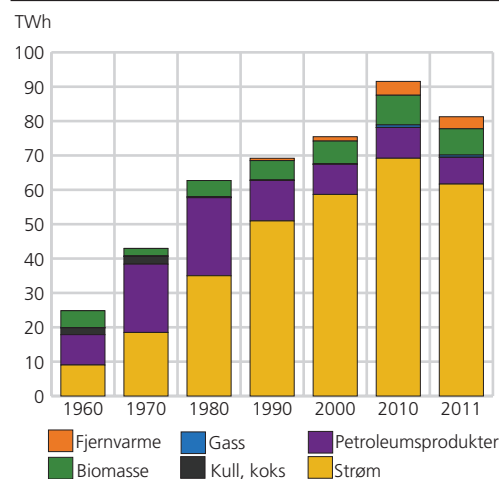
Av figur 2.5 går det fram at det var en kraftig økning i den totale stasjonære energibruken fra 1960 til 1970. Av figur 2.6 og 2.7 ser vi at økningen skyldtes vekst i energiforbruket både i industri og bergverk og andre forbrukergrupper utenom transport i dette tidsrommet. For industrien har dette sammenheng med kraftig produksjonsvekst i denne perioden, og da særlig innenfor kraftintensiv industri, som står for rundt 80 prosent av energibruken i industrien i Norge. Produksjonen av en del metaller i kraftintensiv industri ble fordoblet eller mer i denne perioden. Fra 1960 til 1970 steg strømforbruket i industrien med 85 prosent. Derimot har det ikke vært så stor økning i industriens energiforbruk etter 1970. I 2010 var energiforbruket i industrien på nesten samme nivå som i 1970. Dette har dels sammenheng med tilbakegang for industrien i forbindelse med finanskrisen i 2009, og at forbruket da nesten gikk tilbake til nivået i 1970. Det har imidlertid vært en økning i strømforbruket i industrien, mens bruken av petroleumsprodukter har gått ned. Siden strøm har en høyere virkningsgrad enn olje, kan det også ha ført til et lavere energibehov, målt som tilført mengde. Effektivisering av energibruken har trolig også bidratt til dette.

Figur 2.6. **Energibruk i industri og bergverk. 1960-2011\*. TWh**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Figur 2.7. **Stasjonær energibruk i andre forbrukergrupper<sup>1</sup>. 1960-2011\*. TWh**



<sup>1</sup> Husholdninger, tjenesteytende næringer, bygg og anlegg og jordbruk. Forbruk i fiske og militære fly/kjøretøyer er ikke inkludert.

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

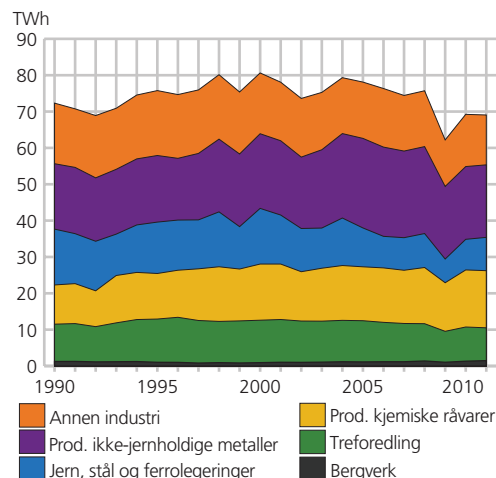
Innenfor husholdninger, tjenesteyting og andre næringer var det, som vist i figur 2.7, også en markert vekst i energiforbruket fra 1960 til 1970. Dette forbruket har fortsatt å øke en del, også etter 1970, noe som har sammenheng med både befolkningsvekst og sterk produksjonsvekst innenfor tjenesteytende næringer. Som vi ser av figuren, har andelen strøm i energiforbruket også steget kraftig her.

**Stasjonær energibruk** omfatter energibruk til bygninger, industriprosesser og lys og varme. Forbruk til redskaper, traktorer, gravemaskiner og gaffeltrucker brukt innenfor jordbruk, industri og bygg og anlegg regnes også som stasjonært energiforbruk. Energi brukt som råstoff, til transportformål og fiskebåter, militære fly og kjøretøyer er ikke inkludert. Fiskebåter bruker mest marine gassoljer, og dette forbruket har ligget relativt stabilt på rundt 4-5 TWh siden 1970-tallet.

#### 2.4. Energibruk i bergverk, industri og energinæringer siden 1970

Industrien deles gjerne opp i kraftintensiv industri (metallindustri, produksjon av kjemiske råvarer og treforedling) og annen industri. Figur 2.8 viser at industrien brukte totalt 69 TWh energi i 2010, tilsvarende 31 prosent av totalt innenlands sluttforbruk. 53 TWh ble brukt innenfor den kraftintensive industrien. De foreløpige tallene for 2011 viser nærmest uendret energibruk i industrien. Totalt sett ble det brukt 69 TWh, og 54 TWh ble brukt innenfor kraftintensiv industri. I 1970 brukte industrien nesten halvparten av totalt innenlands sluttforbruk av energi. Etter en økning gjennom 1990-tallet har energibruken i industrien gått ned de siste ti årene. Dette kan ses i sammenheng med energieffektivisering og nedleggelse av flere bedrifter i kraftkrevende industri.

Figur 2.8. **Energibruk i industri og bergverk fordelt på næringer. 1990-2011\*. TWh**

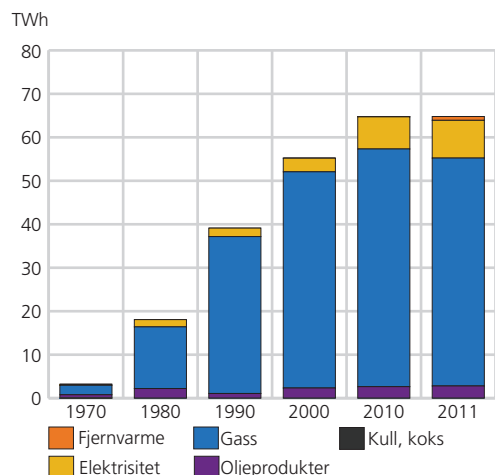


Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Figur 2.6 viser at elektrisk kraft har vært den viktigste energivaren i industrien i hele perioden og utgjorde 43 TWh i 2011, noe som tilsvarer 62 prosent av den totale energibruken. Petroleumsprodukter var sammen med elektrisitet de dominerende energivarene i 1970-årene, men oljeandelen har sunket fra 37 prosent av total energibruk til 10 prosent i 2011. I stedet ser vi mer bruk av gass og biomasse.

Energibruken i industrien og energinæringene er knyttet opp mot industriprosesser og i all hovedsak drevet av hvor mye bedriftene produserer. Mens energibruken i industrien har steget med 5 prosent siden 1970, har produksjonen målt i faste priser økt med 150 prosent. Ny teknologi og rasjonalisering kan være forklaringer på at energibruken har vokst mindre enn produksjonen. I tillegg er næringssammenstillingen endret over tid. Verktstedsindustrien og næringsmiddelindustrien står for en stadig større andel av produksjonsverdien, men bruker en liten andel av den totale energien.

Figur 2.9. **Energibruk i energinæringene fordelt på energivarer. 1970-2011\*. TWh**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Energinæringene omfatter produsenter (inkludert raffinerier), distributører og omsettere av olje, gass, kull, fjernvarme og strøm. Forbruket i energinæringene regnes ikke som en del av totalt innenlands sluttforbruk av energi, men er spesifisert som en egen post i energibalansen.

Figur 2.9 viser at energinæringene totalt brukte 64 TWh i 2010. Energibruk tilknyttet olje- og gassutvinning utgjorde 55 TWh av dette, hvorav 5 TWh var faking av naturgass. Oljeraffineriene brukte 8 TWh, og resten av forbruket fordeler seg på de andre energinæringene. Foreløpige tall for 2011 viser liten endring i energibruken fra 2010, med et totalt forbruk på 65 TWh.

At forbruket i energinæringene i 1970 var lavt, har sin naturlige forklaring i at Norge ikke begynte med olje- og gassutvinning før i 1971. Det var oljeraffinerier, kullutvinning og koksverk som stod for energibruken i 1970. Olje- og gassutvinning har hatt en markant vekst i energibruken de siste 30 årene, og gass utgjorde 84 prosent av det totale forbruket i 2010. I dag drives plattformene på norsk sokkel i hovedsak

med kraft fra gassmotorer, med noen unntak hvor plattformene forsynes med elektrisitet fra land.

Produksjon av olje og gass er kraftkrevende. Det kreves betydelige mengder energi for å pumpe olje og gass opp av bakken samt prosessere og komprimere produktene.

Mens den fysiske oljeproduksjonen nådde en topp i 2000 og har sunket i hvert år siden da, har gassproduksjonen fortsatt å stige. Totalt har energibruken per fysisk produsert enhet av olje og gass økt fra 2000 til 2010. Dette kan delvis forklares med at andelen gassproduksjon har økt i perioden, og at gass er mer energikrevende å produsere og frakte fram til mottaker enn olje. Hvilken fase feltet er i har også betydning. Det er mer energikrevende å utvinne olje og gass fra et felt i oppstartsfasen og sen produksjonsfasen enn når feltet er i såkalt platåfase.

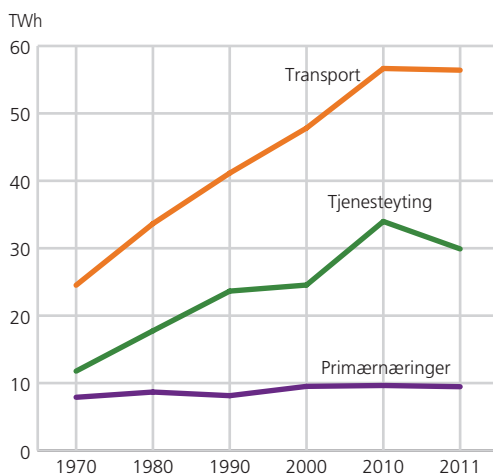
Energi brukt som råstoff er ikke inkludert i tallgrunnlaget i avsnitt 2.1-2.5. Energi brukt til råstoff utgjorde rundt 22 TWh i 2011 og brukes hovedsakelig i industrien.

## 2.5. Energibruk i transportsektoren, tjenesteytende næringer og primærnæringer siden 1970

Figur 2.10 viser at det totalt ble brukt 57 TWh til transportformål i 2010. Dette utgjorde 25 prosent av totalt netto innenlands sluttforbruk av energi ekskl. råstoff. Til sammenligning var andelen 18 prosent i 1970. Dette inkluderer både yrkesrettet transport og privat bilkjøring, men ikke transport i forsvaret (militære fly, skip, biler og så videre). Foreløpige tall for 2011 viser at det totale energiforbruket til transport var omtrent uendret fra året før.

Energi brukt til transportformål står for en stadig økende andel av vårt totale energi-

Figur 2.10. **Energibruk i transportsektoren, tjenesteytende næringer og primærnæringer<sup>1</sup>. 1970-2011\*. TWh**



<sup>1</sup> Det finnes ikke forbrukstall for energi spesifikt for tjenesteytende næringer og primærnæringer i energibalansene for 1970 og 1980. De publiserte energibalansene fra disse årene er utarbeidet på aggregert nivå, og fordelingen er derfor et anslag.

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

forbruk. Annenhver nordmann eier i dag en bil, og målt både i antall reisende og personkilometer er bruken av personbil blitt mer enn femdoblet siden 1965. Mengden gods fraktet på vei har gått opp med 65 prosent siden 1970, mens godsmengden på jernbane har vært nokså konstant i hele perioden.

Det brukes stadig mindre bensin i transportsektoren, mens bruken av diesel øker. Fra 2000 til 2011 har salget av bensin gått ned med over 30 prosent. Dieselsalget er mer enn fordoblet i samme tidsrom. Myndighetene har gitt oljeselskapene et omsetningspåbud på 3,5 prosent biodrivstoff i omsatt drivstoff til veitrafikk. Kravet innfris i dag ved å blande inn 7 prosent biodiesel i autodiesel.

Kun en drøy prosent av energien brukt i transportsektoren er elektrisitet, og jernbanen står for det aller meste av forbruket.

Resten brukes av biler, motorsykler og et fåtall busser.

Tjenesteytende næringer omfatter både offentlig forvaltning og privat tjenesteyting, og inkluderer varehandel, hotellvirksomhet, offentlig administrasjon og forsvar, undervisning, helse- og sosialtjenester og annen tjenesteytende virksomhet. Siden 1970 har tjenesteytende næringer hatt en kraftigere vekst både i produksjonsverdi og antall ansatte enn gjennomsnittet for norsk økonomi. Dette gjenspeiler seg i høyere energibruk. I løpet av perioden 1970-2010 har energibruken i tjenesteyting nesten blitt tredoblet.

Totalt brukte de tjenesteytende næringene 34 TWh energi i 2010. Dette tilsvarer drøyt 15 prosent av innenlands sluttforbruk. I 2011, som var et varmere år enn 2010, gikk dette forbruket ned til 30 TWh. Av den stasjonære energibruken i tjenesteytende næringer ble 77 prosent dekket av elektrisitet i 2011, mens fjernvarme stod for 9 prosent. Selv om fjernvarmeandelen fortsatt er liten i forhold til elektrisitet, har bruken av fjernvarme økt betydelig de siste 20 årene. Elektrisitet og fjernvarme har erstattet mye av fyringsoljeforbruket. Oljeforbruket varierer noe fra år til år, og dette henger sammen med prisene på elektrisitet og olje og utetemperatur. Mange næringsbygg har mulighet til å veksle mellom bruk av elektrisitet og petroleumprodukter etter hva som er mest lønnsomt.

Primærnæringer omfatter fiske, fiskeoppdrett og landbruk (jord- og skogbruk). Disse næringene brukte 9,6 TWh i 2010, noe som tilsvarer 4,3 prosent av det totale sluttforbruket av energi i Norge. Energibruken i fiskerinæringene består hovedsakelig av mellomdestillater som marine gassoljer og tungdestillat som brukes til drivstoff i båter. Energibalansetall fra 1970 og fram til i dag viser lite endring i energi-

bruken innenfor fiskerinæringene. Det er imidlertid en del usikkerhet rundt bruken av marine gassoljer da det er vanskelig å skille drivstofforbruket til fiskebåtene fra energibruken i øvrig sjøfart.

For landbruket viser tall fra energibalansen en økning i forbruket de siste 20 årene, men dette skyldes hovedsakelig endringer i metoder for å beregne dette forbruket. Bruken av fyringsolje og bensin har gått mye ned, mens bruken av diesel har økt. Så å si alt drivstoff som benyttes i landbruket, er avgiftsfri diesel.

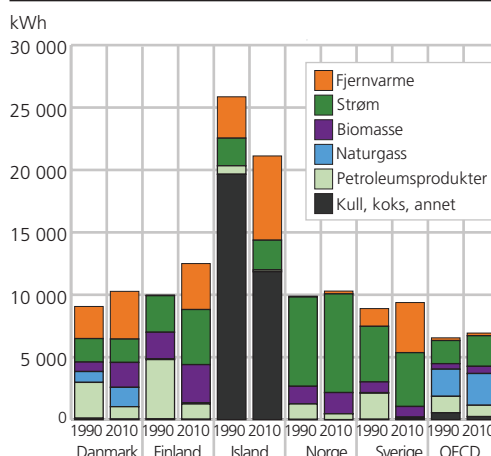
I veksthusnæringen har det skjedd endringer i valg av energivarer, fra å bruke fyringsolje og kull til økt bruk av gass og elektrisitet. Bruk av kull er det helt slutt på, og enkelte produsenter har gått over til biobrensel i veksthusene.

**Energibruk i landbruket:** Endringer i beregningsmetodene for energibruk i landbruket har ført til brudd i tidsserien mellom 1992-1993 og 1997-1998, hovedsakelig for elektrisitet. Siden 1999 har forbruket beregnet i energiregnskapet vært relativt stabilt.

## 2.6. Internasjonale sammenligninger av energibruk

Selv om norske husholdninger er blant de som bruker mest strøm i verden, bruker vi totalt sett ikke stort mer energi enn våre nordiske naboer. Nordiske land bruker imidlertid mer energi enn det som er gjennomsnittet i OECD blant annet på grunn av kaldere klima. Islands høye energiforbruk skyldes bruken av geotermisk energi med lav virkningsgrad. Virkningsgraden sier noe om hvor stor andel av den tilførte energien vi kan utnytte. Mens vi regner at elektrisitet har en virkningsgrad på 100 prosent, har direkte bruk av geotermisk energi på Island 50-70 prosent virkningsgrad.

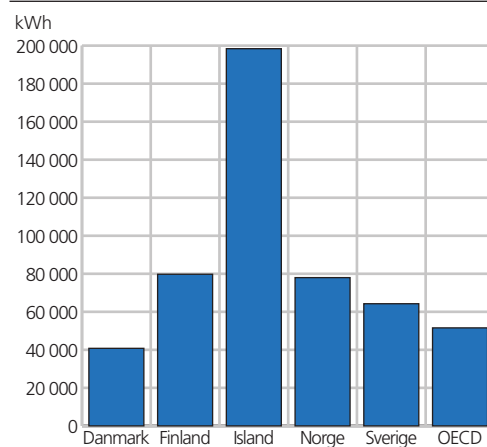
Figur 2.11. **Stasjonær energibruk i husholdningene i Norden og OECD. 1990 og 2010. kWh per person**



Kilde: International Energy Agency (IEA).

Figur 2.11 viser at nordmenn bruker en stor andel strøm i boligene sammenlignet med de andre landene i Norden og OECD. Norge har store vannkraftressurser som er bygget ut, og prisene på strøm har tradisjonelt vært lavere enn i andre europeiske land. For Norge var energibruken i husholdningene rekordhøy i 2010 på grunn av lave temperaturer. Nesten 77 prosent av

Figur 2.12. **Total primær energitilførsel per innbygger i Norden og OECD totalt. 2010. kWh**



Kilde: International Energy Agency (IEA).

energien nordmenn brukte i boliger i 2010 var strøm. I svenske, finske, danske og islandske husholdninger var strømandelen henholdsvis 46, 35, 18 og 11 prosent. Den lave andelen strøm i Danmark har sammenheng med at de har vært blant landene med de høyeste strømprisene i Europa. Fjernvarme er langt mer utbygd i de andre nordiske landene enn i Norge.

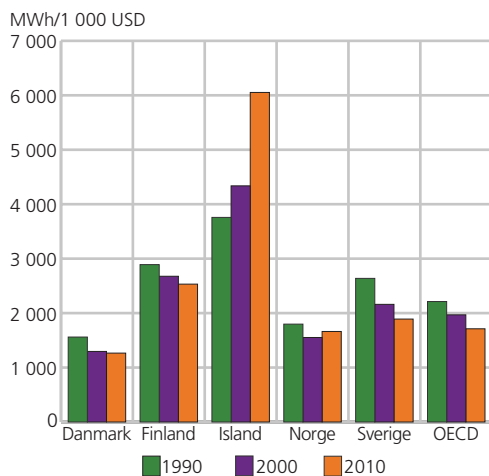
Figur 2.12 viser total primær energitilførsel (TPES) per innbygger for landene i Norden og gjennomsnittet i OECD-landene. TPES i et land beregnes ved å ta summen av total primær energiproduksjon og import og trekke fra eksport, utenriks sjø- og luftfart og lagerendringer. Indikatoren blir i enkelte sammenhenger brukt til å sammenligne lands energieffektivitet, men tar ikke hensyn til faktorer som landenes størrelse, befolkningstetthet, klima, økonomiske struktur og tilgangen på innlandsenergi. Landene med høy TPES per innbygger er gjerne landene med færrest innbyggere. Islands høye energitilførsel kan forklares med billig og lett tilgjengelig geotermisk energi fra varme kilder, kaldt

klima og få innbyggere. Norges høye TPES skyldes kaldt klima, energiintensiv industri, rikelig tilgang på vannkraft og produksjon av olje og gass.

Et vanlig mål for bærekraft er energibruk per enhet BNP. Når man skal sammenligne på tvers av land, brukes faste priser målt i en felles valuta. Her har vi valgt å bruke USD, justert for kjøpekraft/prisnivå (kjøpekraftsparitet – PPP) i det enkelte land. Indikatoren fanger opp effektiviteten i bruk av energiresurser, men påvirkes også av endringer i næringsstrukturen.

Figur 2.13 viser at Norge har brukt mindre energi per enhet verdiskaping (BNP) enn gjennomsnittet i OECD for hele perioden 1990-2010, til tross for stor andel kraftkrevende industri. Differansen mellom Norge og OECD-gjennomsnittet er imidlertid minkende. 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. For alle landene i figuren med unntak av Island har energibruken per enhet BNP blitt redusert fra 1990 til 2010. Økonomisk vekst trekker isolert sett i retning av økt energibruk, men i rike land som Norge klarer man å utnytte ressursene mer effektivt ved blant annet å investere i ny og mer energieffektiv teknologi. Nedgangen i energiintensiteten kan også ses i sammenheng med overgang fra industriproduksjon til mindre energikrevende tjenesteproduksjon.

Figur 2.13. **Energiintensitet i nordiske land og OECD totalt. 1990-2010. MWh/1 000 USD faste 2005-priser**



Kilde: International Energy Agency (IEA).



Nadiya Fedoryshyn, Magne Holstad, Thomas Aanensen og  
Ann Christin Bøeng

### 3. Elektrisitet. Produksjon, forbruk og priser

#### 3.1. Produksjon av elektrisitet, fordelt på vann-, varme- og vindkraft i 2011

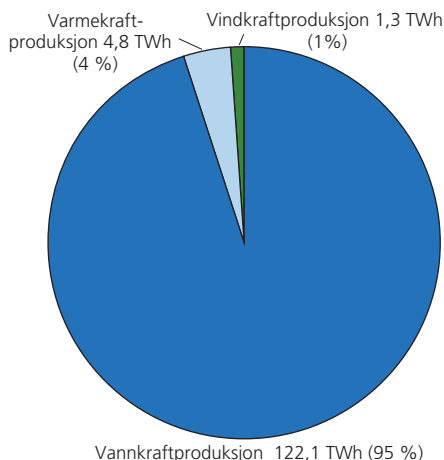
I den månedlige og årlige elektrisitetsstatistikken til Statistisk sentralbyrå deles kraftproduksjonen inn i vann-, varme- og vindkraftproduksjon. Figur 3.1 viser at det norske kraftsystemet i hovedsak er basert på vannkraft. Av den totale kraftproduksjonen på fastlandet på 128,1 TWh i 2011 utgjorde vannkraftproduksjonen 95 prosent. Det ble produsert 122 TWh elektrisitet basert på vannkraft i 2011. Dette var noe mindre enn den midlere årsproduksjonen på 130 TWh. Varme- og vindkraft utgjorde henholdsvis 4 og 1 prosent av den

Midlere årsproduksjon gir uttrykk for hva vannkraftproduksjonen vil være i et år med normalt tilsig. Det regnes ut basert på all produksjonsklar vannkraft ved utgang av året og tilsigsperioden 1981-2010.

totale produksjonen. Her er kraft produsert med gass på plattformene knyttet til olje- og gassvirksomhet holdt utenfor. Dette utgjør om lag 7-8 TWh elektrisitet per år.

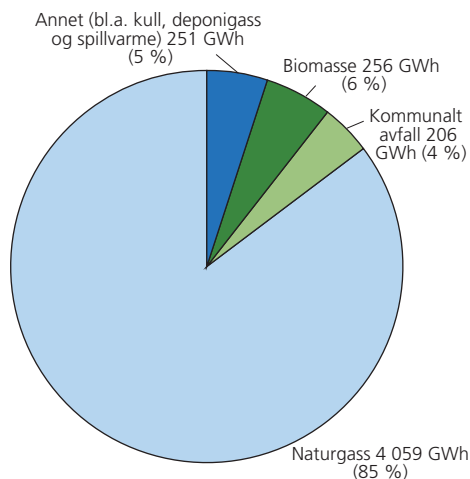
Figur 3.2 viser hvordan den totale varmekraftproduksjonen (eksklusive plattformene) ble fordelt mellom ulike energiprodukter.

Figur 3.1. Produksjon av elektrisitet, etter type. 2011\*. TWh og prosent



Kilde: Månedlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 3.2. Produksjon av varmekraft fra ulike energiprodukter. 2011\*. GWh og prosent



Kilde: Månedlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

ter i 2011. Mesteparten av varmekraften, rundt 85 prosent, ble produsert ved hjelp av naturgass, 5,4 prosent var basert på biomasse (tre og treavfall), 4,3 prosent på kommunalt avfall og 5,3 prosent på andre energibærere som kull, deponigass og spillvarme. Om lag 90 prosent av varmekraftproduksjonen var basert på ikke-fornybare energikilder i 2011. Naturgass, kull og deler av det kommunale avfallet regnes som ikke-fornybare energikilder. Biomasse betraktes som fornybar energikilde.

### 3.2. Eksport og import av elektrisitet

Figur 3.3 viser at Norge hadde nettoeksport i 28 år og nettoimport i tre år før dereguleringen i 1991. Ser en på summen av eksport og import i det regulerte markedet, eksporterte Norge 145,4 TWh mens vi importerte 27,8 TWh. Dette gir en nettoeksport på 117,6 TWh i perioden 1960-1990.

Før den nye energiloven trådte i kraft i 1991, var kraftprodusentene forpliktet til å dekke etterspørselen i sine respektive områder, mulighetene for import var

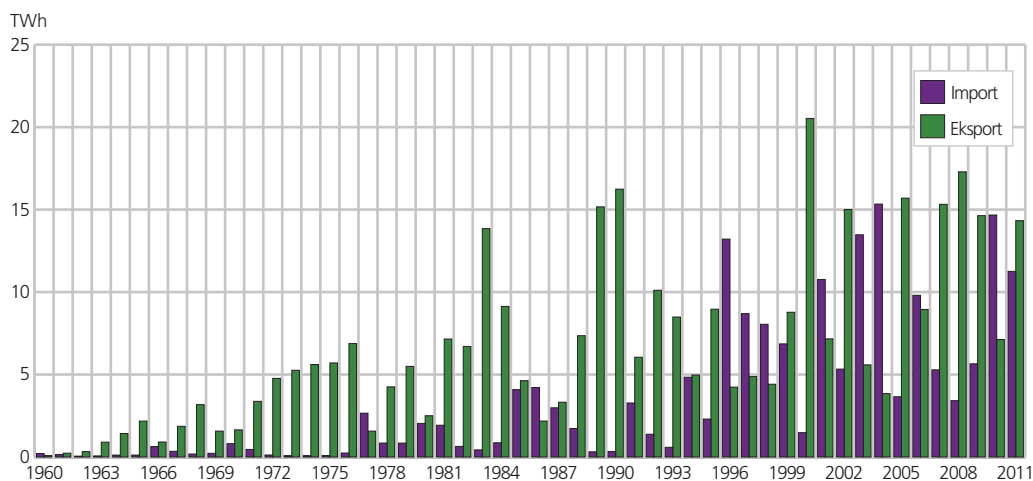
begrenset og kraftprisen varierte ikke i takt med nedbørmengder og temperatur. Investeringer i produksjonskapasitet var høye, og man var opptatt av å sikre forsyningen i tørre år.

Etter dereguleringen av kraftmarkedet har Norge hatt nettoeksport i 13 år og nettoimport i 8 år. Ser en på summen av eksport og import, har Norge eksportert 206,3 TWh mens vi har importert 149,3 TWh. Dette gir en nettoeksport på 57 TWh i perioden 1991-2011.

I det deregulerte markedet bestemmes kraftprisen i samspillet mellom etterspørsel og tilbud av kraft. I perioder med stor tilgang på vann og høye temperaturer blir prisen lav, mens i perioder med knapphet på kraft stiger prisen. På denne måten får man balanse mellom produksjon og forbruk.

Utteksling av kraft mellom landene bestemmes av forskjeller i produksjons- og forbruksforhold, priser samt kapasiteten på overføringslinjene. I år med mye regn og snø blir den samlede norske kraftpro-

Figur 3.3. **Utteksling av kraft. 1960-2011. TWh**



Kilde: Månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

duksjonen større enn forbruket, noe som fører til nettoeksport. I tørre år med lite tilgang på vann vil det som regel være nettoimport.

I 1996 dannet Norge og Sverige en felles kraftbørs. I løpet av 1999 og 2000 ble også Finland og de danske områdene Jylland og Sjælland tilsluttet børsen. I dag er det nordiske markedet også knyttet til Tyskland, Nederland, Polen, Russland og Estland gjennom overføringslinjer. Integrerte kraftmarkeder gir en bedre samlet utnyttelse av kraftressursene. Det norske kraftsystemet er i hovedsak basert på vannkraft, mens varmekraft er viktigere i de andre landene i det nordiske markedet.

Vannkraftproduksjonen kjennetegnes ved ubetydelige start- og stoppkostnader, og produsenter kan lagre vann hvis lønnsomhetskriterier tilsier det. Produksjonen avhenger imidlertid av nedbørsforhold og kan variere kraftig mellom år. Varmekraftproduksjonen er derimot mer stabil, men kostbar å regulere opp og ned. Forskjellene i produksjonssystemene mellom landene og muligheten til å dra gjensidig nytte av disse er utgangspunktet for kraftutvekslingen.

For å knytte det norske kraftsystemet tettere til det europeiske skal det, ifølge Statnett sin nettutviklingsplan, bygges flere nye kabelforbindelser til utlandet. Planen er blant annet en overføringsforbindelse mellom Norge og Sør-Sverige med kapasitet på 1 400 MW, en fjerde forbindelse over Skagerrak til Danmark med kapasitet på 700 MW og forbindelser mot England og Tyskland på rundt 1 000 MW hver. Totalt vil den planlagte økningen i handelskapasitet fra Norge være om lag 4 000 MW i de neste ti årene.

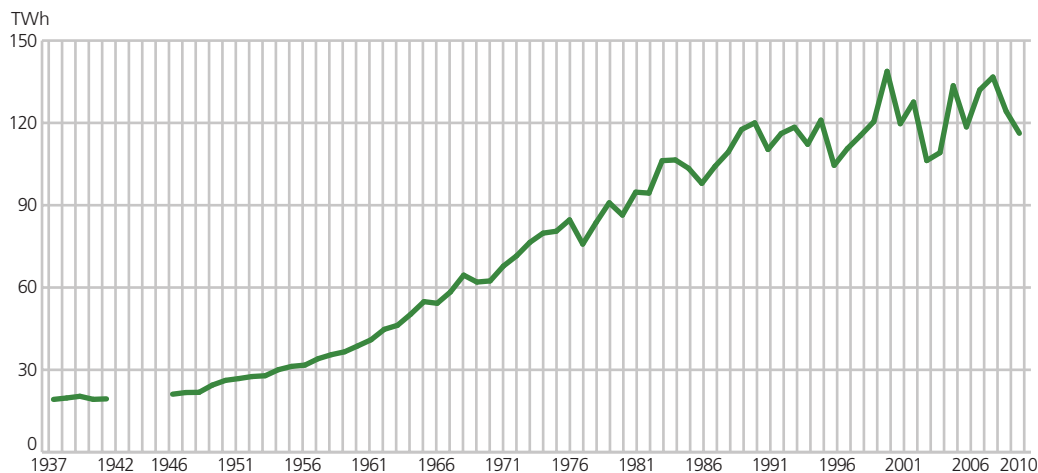
### 3.3. Utbygd vannkraft, produksjon og tilsig

#### *Utbygging av kraft i Norge*

Fram mot slutten av attenhundretallet ble det bygd elektrisitetsverk i om lag 20 byer i Norge, halvparten private og halvparten kommunale. Det som var typisk for de tidlige elektrisitetsverkene var at det var belysning som var av første interesse, og da til gater, offentlige bygg, næringsliv og det bedre borgerskapet. Først rundt århundreskiftet begynte man å interessere seg for å bruke elektrisk energi også til industriprosesser i Norge.

De første kraftverkene, som kom på slutten av 1870-tallet i Norge, var drevet av damp. På 1880-tallet kom de første vannkraftverkene i sving. Det aller først vannkraftverket i Norge kom i 1882 i Hamn på Senja. Det ble bygget av Senja Nikkelverk høsten 1882. Kapasiteten var på 6,5 kW, men det var bare for belysning av egne anlegg. Det var det første kraftverket i Europa, muligens i verden, som var drevet av vannkraft. Den første strømmen lagd av vannkraft som vanlige folk fikk benytte, kom derimot i 1885. Den ble produsert av tremassebedriften Laugstol Bruk i Skien. Formålet med elektrisitetsverket var i utgangspunktet å skaffe bedre og mindre brannfarlig lys i egen bedrift, men overskytende kraft ble levert til vanlige forbrukere. I dette området ble den elektriske glødelampen introdusert i Norge, og anlegget leverte elektrisitet til rundt 100 lamper.

Det første kommunale elektrisitetsverket basert på vannkraft ble satt i drift i Hammerfest i 1891, og byen ble den første i Norge med elektrisk gatebelysning. Dette ble gjort i forbindelse med gjenoppbyggingen etter en bybrann som la to tredjedeler av byen i aske. Oslo (den gang Kristiania) fulgte etter og fikk sitt første elektrisitetsverk i 1892. Det var dampmaskindrevet.

Figur 3.4. **Vannkraftproduksjon i Norge. 1937-2010. TWh**

Kilde: Årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Byen fikk også gatelys dette året. I 1894 åpnet Kristiania Elektriske Sporvei (Blåtrikken) rute fra Jernbanetorget. Dette var den første elektriske sporvei i Skandinavia. Før det hadde man hestesporveien (senere kalt Grøntrikken) som ble etablert i 1875.

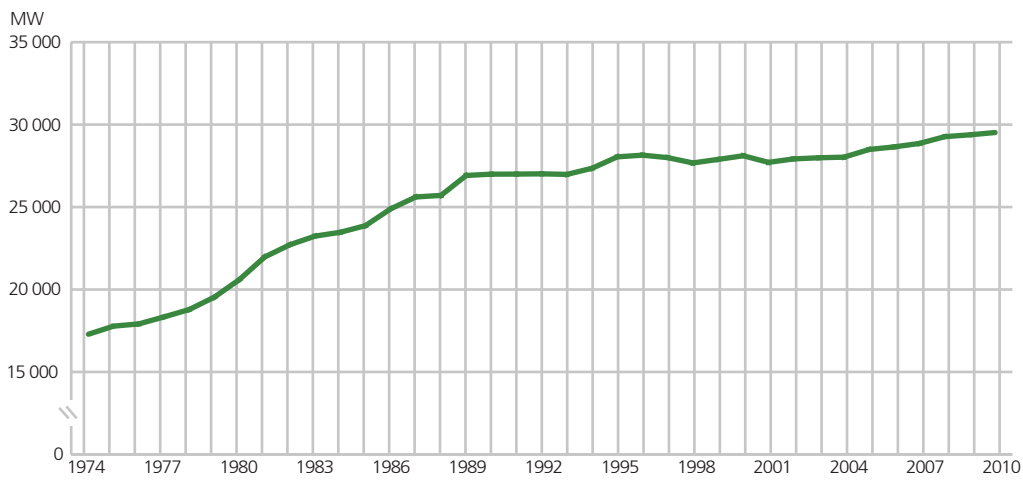
Med økt press fra industri og elektriske sporveier økte behovet for tilgang på elektrisitet. Den dampdrevne produksjonen klarte ikke å dekke etterspørselen, og vannkraft ble et satsingsområde. I år 1900 bygget Christiania elektrisitetsverk (som senere skiftet navn til Oslo Lysverker) Hammeren kraftstasjon i Maridalen, som forsynte innbyggerne i Oslo med strøm. Dette er det eldste kraftverket som fortsatt er i daglig drift. Ved åpningen av kraftverket ble det høytidelig sagt at «nå var byen sikret strøm for alle tider». I løpet av 1900-tallet hadde imidlertid forbruket av elektrisk energi økt så mye at verkets årsproduksjon bare ville ha vært tilstrekkelig til å dekke strømforbruket i Oslo i ett døgn om sommeren. Det illustrerer hvilken betydning elektrisiteten fikk i løpet av 1900-tallet.

I begynnelsen av 1900-tallet begynte man også å bygge elektriske jernbaner. Første jernbane for passasjer- og godstransport var Thamshavnbanen som ble etablert i 1908. Ellers var den aller første elektriske jernbanen i Skandinavia Skotfos bruk sin industribane som stod ferdig i 1892, men den var kun til intern bruk. Den hadde en toppfart på 7,5 km i timen.

Før 1945 produserte industrien i stor grad sin egen kraft. Et eksempel er Vemork vannkraftstasjon på Rjukan som Norsk Hydro bygget i 1910/1911, og som i sin tid var verdens største kraftstasjon, med en installert effekt på 140 000 hk (105 megawatt). Elektrisiteten fra kraftstasjonen på Rjukan ble brukt til å produsere nitrogenoksyd, som er et ledd i produksjon av kunstgjødsel. I dag er denne kraftstasjonen fredet og rommer industriarbeidermuseumet, Rjukan.

Etter 1945 tok staten en rolle som aktiv tilrettelegger for etablering av ny kraftkrevende industri i Norge. Mens denne industrien før krigen hadde produsert sin egen kraft, skulle de nå få rimelig kraft fra statens kraftverk. Satsing på elektrisitet til

Figur 3.5. Installert effekt i vannkraftstasjoner. 1974-2010. MW



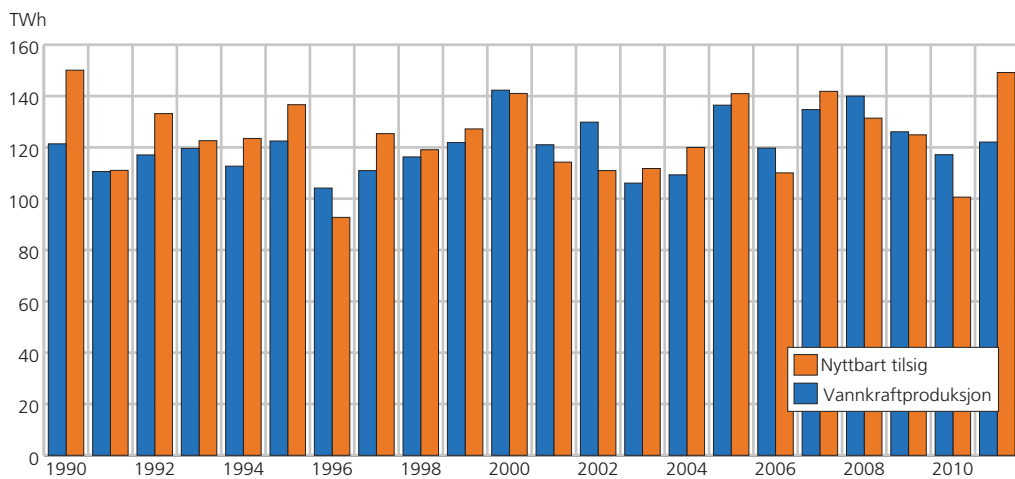
Kilde: Årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

kraftkrevende industri kom som et tillegg til fortsatt vektlegging på alminnelig forsyning. Statens kraftverk fikk en betydelig leveranse til alminnelig forsyning, selv om ekspansjonen først og fremst skjedde gjennom de kommunale energiverkene. Den kraftkrevende industrien, det vil si produksjon av metaller, kjemiske råvarer og papirmasseproduksjon, står nå for vel 30 prosent av det totale stasjonære strømfor-

bruket innenlands, og rundt 80 prosent av industriens strømforbruk.

De største vannkraftutbyggingene foregikk i årene fra 1974 til 1989, med en økning i installert effekt på 10 715 MW, gjennomsnittlig 4,4 prosent per år. Mot slutten av 1980-tallet avtok vannkraftutbyggingene, og tilveksten av ny produksjonskapasitet var relativt lav på 1990-tallet, som vist i figur 3.5.

Figur 3.6. Vannkraftproduksjon og nyttbart tilsig. 1990-2011\*. TWh



Kilde: Norges vassdrags- og energidirektorat og månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

## Referanser

Historisk statistikk, Statistisk sentralbyrå.  
Store norske leksikon, <http://snl.no/kraftverk>.

### Utvikling i vannkraftproduksjon siden 1990

Figur 3.6 viser at vannkraftproduksjonen og tilsiget kan variere betydelig fra et år til et annet. For eksempel var vannkraftproduksjonen og tilsiget på henholdsvis 104 og 93 TWh i 1996, mens i 2000 var produksjonen og tilsiget hele 142 og 141 TWh. Tilsiget varierer også gjennom året. I vinterhalvåret er tilsiget mindre enn vannkraftproduksjonen, mens det i sommerhalvåret er større. Stor magasinkapasitet åpner for å tilpasse vannkraftproduksjonen til forbruket. I Norge har vi over 800 magasiner som gir mulighet til å lagre vann tilsvarende 85 TWh. Dette utgjør omtrent halvparten av Europas samlede magasinkapasitet.

Figur 3.7 viser utviklingen i utbygd vannkraft i perioden 1990 til 2011. Utbygd vannkraft eller midlere årsproduksjon gir

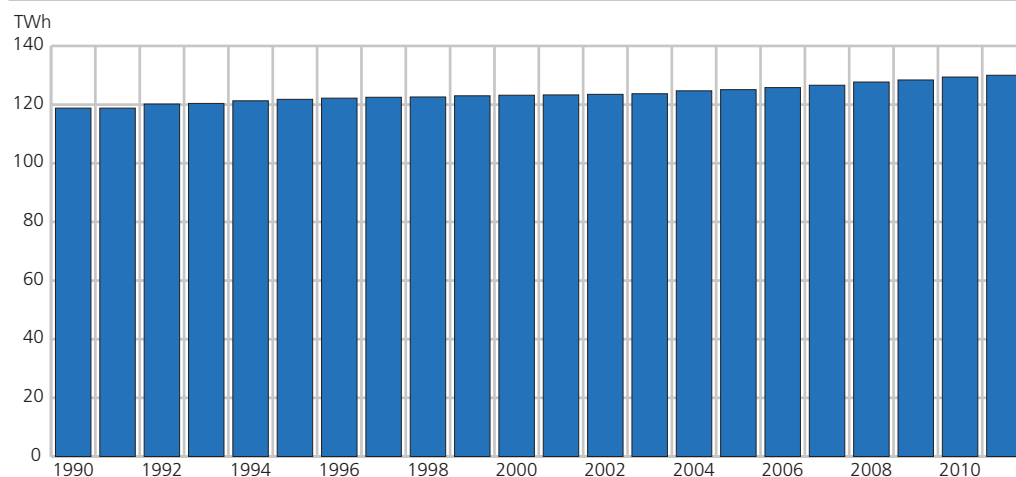
uttrykk for hva vannkraftproduksjonen vil være i et år med normalt tilsig. Utbygd vannkraft er basert på all produksjonsklar vannkraft ved utgang av året og tilsigsperioden 1981-2010. Utbygd vannkraft har økt fra 119 TWh i 1990 til 130 TWh i 2011. Oppgangen må ses i sammenheng med noen større prosjekter og utbygging av småkraft-, mini- og mikrokraftverk. I tillegg har det vært flere opprustninger av eldre kraftverk (utskifting av turbiner, oppgradering av rør og lignende).

## 3.4. Varme- og vindkraftproduksjon

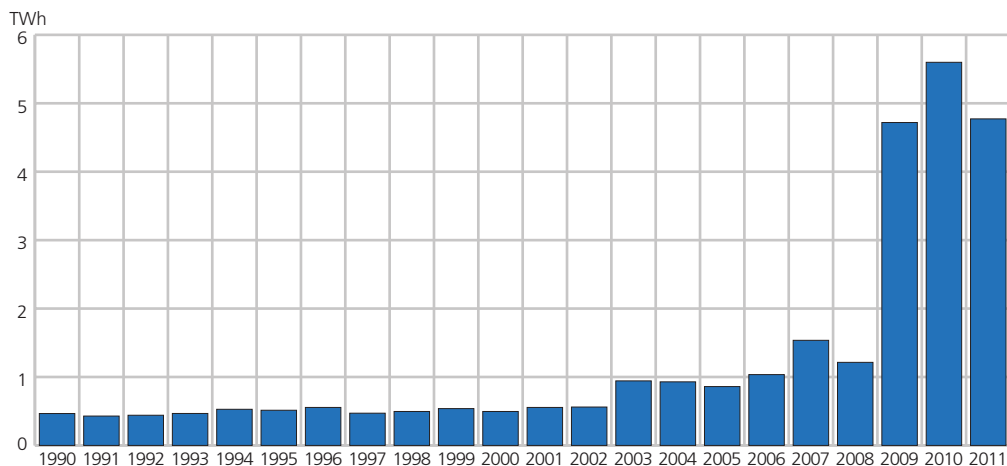
### Varmekraft

Varmekraftproduksjonen var relativt stabil i perioden 1990-2002. I 1990 var varmekraftproduksjonen 466 GWh, mens den i 2002 var 561 GWh. Mellom 2003 og 2008 lå varmekraftproduksjonen rundt 1 TWh. I 2009 økte produksjonen kraftig til 4,7 TWh. Dette må ses i sammenheng med at gasskraftverket på Kårstø produserte vesentlig mer i 2009 enn i de to foregående årene. I tillegg ble varmekraftproduksjonen på LNG-anlegget på Melkøya inkludert i elektrisitetsstatistikken i 2009.

Figur 3.7. Utbygd vannkraft. 1990-2011. TWh



Kilde: Norges vassdrags- og energidirektorat.

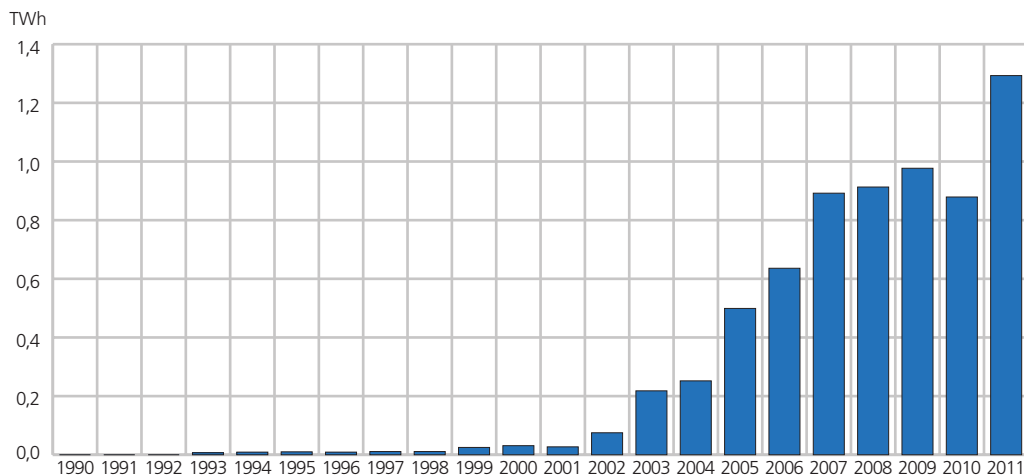
Figur 3.8. **Varmekraftproduksjon. 1990-2011\*. TWh**

Kilde: Månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Året etter ble gasskraftverket på Mongstad innlemmet i statistikken og varmekraftproduksjonen var for første gang over 5 TWh. Produksjonen ble redusert med 0,8 TWh fra 2010 til 2011 og endte på 4,8 TWh. Nedgangen kan blant annet ses i lys av betydelig lavere produksjon i gasskraftverket på Kårstø i 2011.

### Vindkraft

Da vindkraftproduksjonen kom med i statistikken i 1993, var den på 7 GWh. På 1990-tallet var vindkraftutbyggingen lav, og det var først i 2003 at produksjonen passerte 100 GWh. Selv om vindkraftproduksjonen har økt betydelig etter årtusenskiftet og kommet opp i 1,3 TWh i 2011, utgjør den bare 1 prosent av den totale kraftproduksjonen. Den markante

Figur 3.9. **Vindkraftproduksjon. 1990-2011\*. TWh**

Kilde: Månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

oppgangen i vindkraftproduksjonen i 2011 har sammenheng med igangsetting av nye vindkraftverk.

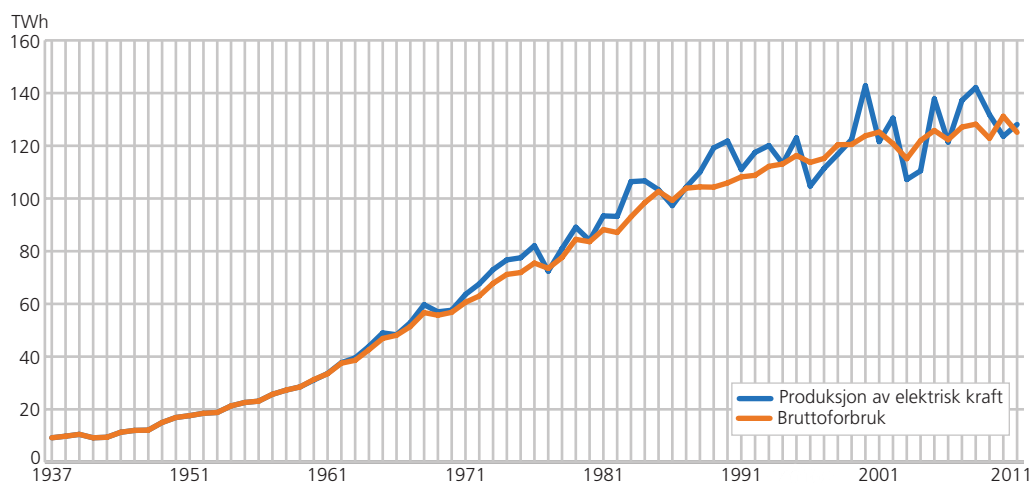
Vindkraftproduksjon er knyttet til værforhold. Produksjonen kan reguleres ned i perioder med mye vind og lavt forbruk. Den kan imidlertid ikke reguleres opp i perioder med lite vind og høyt forbruk. I disse periodene er det viktig med tilgang

til kraft fra andre energikilder som for eksempel vannkraft og varmekraft.

### 3.5. Utvikling i strømforbruk siden 1937

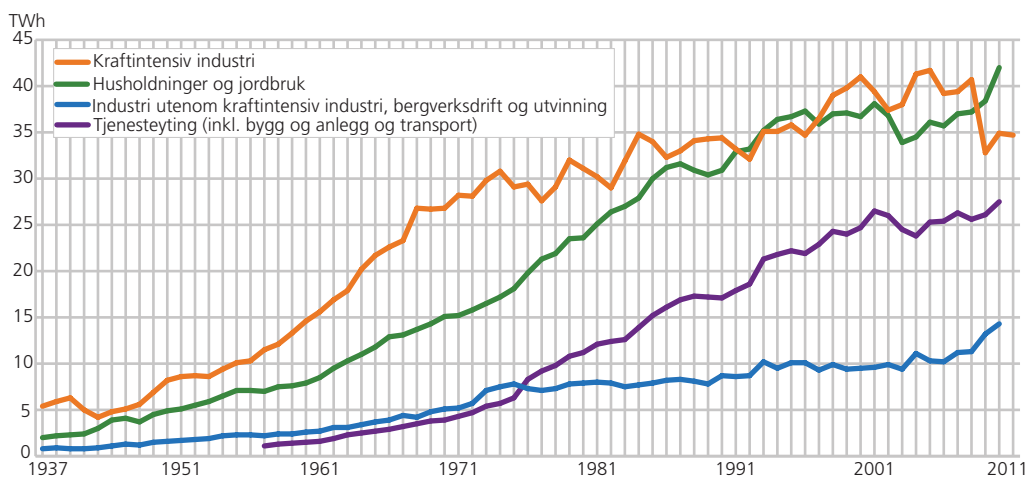
Det totale bruttoforbruket av strøm vokste kraftig fram mot 1960, og den gjennomsnittlige årlige veksten var på 5,3 prosent. Forbruket fulgte produksjonen svært tett (figur 3.10), siden det ikke var byg-

Figur 3.10. Forbruk og produksjon av elektrisitet. 1937-2011\*. TWh



Kilde: Månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 3.11. Strømforbruk for ulike grupper. 1937-2011\*. TWh



Kilde: Månedlig og årlig elektrisitetsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

**Bruttoforbruk av elektrisitet**

Bruttoforbruk av strøm er definert som summen av total produksjon av elektrisk kraft og import fratrukket eksport.

Forbruket omfatter det totale nettoforbruket av strøm. Nettap, pumpekraftforbruk, eget forbruk i kraftstasjonene og statistisk differanse inngår også.

get ut overføringskapasitet til utlandet i noen særlig grad. I de første tiårene etter andre verdenskrig ble det investert i store vannkraftutbygginger. For å kunne utnytte produksjonen i de store kraftverkene ble det etablert kraftintensive bedrifter. Bedriftene ble lokalisert nær vannkraftutbyggingene for å minimere tapet ved overføring av strøm.

Fram mot 1980 fortsatte den kraftige veksten i strømforbruket, og den årlige veksten var 6,9 prosent på 1960-tallet og 4,3 prosent på 1970-tallet. Strømforbruket i alle gruppene (figur 3.11) økte markant i de to tiårene, og bruk av strøm ble mer vanlig i norske hjem. En rekke elektriske artikler, som fryser, kjøleskap og oppvaskmaskiner blir mer utbredt, og elektrisitet anvendes i større grad til oppvarming. Av alle husholdninger med elektrisitet hadde om lag 40 prosent kjøleskap og 50 prosent vaskemaskin tidlig på 1960-tallet. På slutten av 1970-tallet var andelen steget til henholdsvis 99 og 76 prosent. Økningen i det totale strømforbruket på 1970-tallet henger også sammen med at prisen på olje og parafin steg relativt til prisen på elektrisitet. Dette ga insentiver til å erstatte olje og parafin med elektrisitet. Fra 1970 til 1980 ble realprisen på olje nesten tredoblet.

På 1980-tallet og 1990-tallet dempes veksttaket i strømforbruket (1,8 prosent per år). Dette kan ha sammenheng med flere faktorer: lavere reallønnsvekst på 1980-tallet, mer energieffektivt elektrisk utstyr og utflating av veksten i anskaffelser av slikt utstyr. I de to tiårene er det forbru-

ket i tjenesteyting som viser den største veksten (4,1 prosent per år). Oppgangen kan ses i lys av at antall sysselsatte i næringen steg med hele 33 prosent fra 1980 til 1999. Når antall ansatte vokser, øker behovet for elektrisitet siden flere lokaler må varmes opp og belyses.

Etter årtusenskiftet og fram til 2011 har det vært en gjennomsnittlig årlig vekst i strømforbruket på 0,3 prosent. Det er flere grunner til at strømforbruket har vist en lavere veksttakt i denne perioden.

Strømforbruket i kraftintensiv industri ble markant redusert i 2009 som en følge av finanskrisen og tilbakegangen i verdensøkonomien. I 2010 og 2011 har forbruket i kraftintensiv industri tatt seg noe opp, men ligger fortsatt på et lavere nivå enn i årene før finanskrisen.

Realprisen på elektrisitet har steget betydelig etter årtusenskiftet. Høyere strømpriser kan ha stimulert til gjennomføring av enøktiltak. Bedre isolasjon av boliger og mer energieffektive elektriske apparater bidrar til å dempe veksten i strømforbruket.

Teksten i dette avsnittet baserer seg på artikkelen Norsk kraft i hundre år – utvikling og økonomisk teori (Bye, T. og S. Strøm 2008, Samfunnsøkonomen nr. 6/7, 2008) og rapporten Energibruk i husholdninger 1930-2004 og forbruk etter husholdningstype (A.C. Bøeng 2005, Rapporter 2005/41, Statistisk sentralbyrå).

Den lavere veksten i strømforbruket kan også ha sammenheng med varmere vær. Siden en stor andel av elektrisiteten i tjenesteyting og husholdninger går til oppvarming, vil strømforbruket variere med utetemperaturen. Når temperaturen stiger, blir behovet for energi til oppvarming mindre.

### 3.6. Elektrisitetspriser og nettleie etter forbrukergrupper

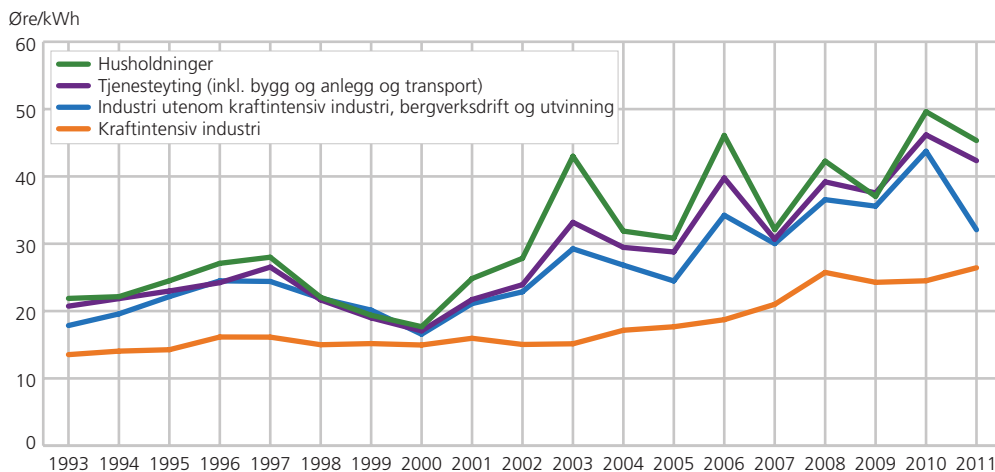
Figur 3.12 viser en økning i kraftprisen, målt i faste priser, for alle forbrukergruppene fra 1993 til 2011. For forbrukergruppene utenom kraftintensiv industri var kraftprisen lavest i år 2000, siden har det vært en betydelig økning i prisene. Etter dereguleringen av det norske kraftmarkedet i 1991 åpnet man for at kraftprisen skulle bestemmes av tilbuds- og etterspørselsforhold i markedet. Samtidig har det vært en markant økning i omfanget av eksport og import av elektrisitet i perioden. I 1996 dannet Norge og Sverige en felles kraftbørs, og i dag er det nordiske markedet tett knyttet til Tyskland, Nederland, Polen, Russland og Estland gjennom overføringslinjer.

Den markante økningen i kraftprisen siden årtusenskiftet kan blant annet ses i sammenheng med betydelig høyere brenselpriser og mer utveksling av kraft. Ved ledig overføringskapasitet til utlandet vil kraftprisen i Norge være omtrent på nivå med kraftprisen ellers i det nordiske og europeiske markedet. Mens nesten hele elektrisitetsproduksjonen i Norge er basert på vannkraft, kommer en stor del av elektrisiteten i Europa fra varmekraftproduksjon. De høye brenselprisene har gjort varmekraftproduksjonen dyrere, som igjen har presset opp prisen på elektrisitet i det europeiske og nordiske markedet.

Stor variasjon i tilsig og temperatur bidrar også til betydelig variasjon i kraftprisen mellom år. For eksempel var tilsiget til norske vannmagasiner 48 prosent høyere i 2011 enn i 2010. År med høye priser som i 2003, 2006 og 2010 var alle preget av lite tilsig.

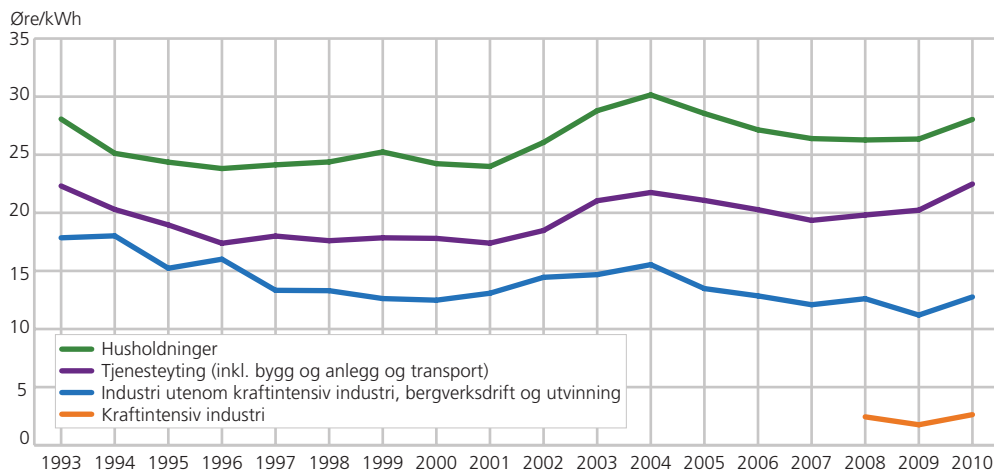
Prisene for kraftintensiv industri har vært annerledes enn for de andre forbrukergruppene. Historisk har prisen på en stor del av kontraktene i kraftkrevende industri

Figur 3.12. **Kraftpris uten avgifter for ulike forbrukergrupper målt i faste 2011-priser. 1993-2011\*.**  
Øre/kWh



Kilde: Årlig elektrisitetsstatistikk og kvartalsvis kraftprisstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 3.13. **Nettleie uten avgifter for ulike forbrukergrupper målt i faste 2011-priser. 1993-2010.**  
Øre/kWh



Kilde: Årlig elektrisitetstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

vært politisk bestemt, og betydelig lavere enn markedsprisen. I senere tid er omfanget av disse kontraktene kraftig redusert, og i 2011 ble ordningen helt avviklet. Det har bidratt til at kraftprisen for kraftintensiv industri har steget betydelig ettersom stadig flere bedrifter har inngått kontrakter basert på markedspriser.

For å kunne kjøpe strøm må forbrukergruppene betale nettleie i tillegg til kraftpris og avgifter. Siden det er svært kostbart for samfunnet å bygge flere konkurrerende strømnnett, organiseres nettvirksomheten som et naturlig monopol. Det vil si at det kun er et nettselskap som opererer innenfor hvert geografiske område. For at nettselskapene ikke skal utnytte markeds-situasjonen og kreve en for høy nettleie, fastsetter NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) en årlig inntektsramme for nettselskapene som over tid skal sikre rimelig avkastning på investert kapital.

I forhold til kraftprisen er nettleien forholdsvis stabil over tid. Etter en nedgang på 1990-tallet, økte nettleien for husholdninger, tjenesteytende næringer og indus-

tri i årene som fulgte. Det skjedde blant annet på grunn av justeringer i grunnlaget for nettselskapenes inntektsramme. Fra 2009 til 2010 var det igjen oppgang i nettleien for forbrukergruppene, etter flere år med lavere nettleie. På grunn av store investeringer i oppgradering av strømnettet fremover, forventer Statnett at nettleien vil øke i årene som kommer.

Som man kan se av figur 3.13, er det stor variasjon i nettleien mellom forbrukergruppene. Mens husholdninger i gjennomsnitt betalte 28 øre/kWh i 2010, lå nettleien for kraftintensiv industri på 2,6 øre/kWh i samme år. Nettleien består av et energiledd, som avhenger av strømforbruket, og et fastledd. Kunder som bruker mye strøm, betaler derfor en lavere pris per kWh enn de som har et lavt forbruk. I tillegg vil nettleien være lavere for bedriftskunder som er koblet direkte til regional- eller sentralnettet, og kunder som har høy utnyttelse av nettkapasiteten.



Ann Christin Bøeng

## 4. Energibruk i husholdninger – historisk perspektiv

### 4.1. Husholdninger med ulike typer elektriske apparater

Glødelampen ble oppfunnet på slutten av 1870-tallet, og belysning var det første man var interessert i å bruke strøm til i Norge. Inntil en fikk de første elektrisitetsverkene i Norge på slutten av 1800-tallet, var det parafinlampene som dominerte. På begynnelsen av 1900-tallet hadde omkring ti prosent av Norges befolkning elektrisk lys hjemme.

Siden belysning var det første, og viktigste bruksområdet for strøm i Norge, ble antall lamper kartlagt i de første elektrisitetsstatistikkene. I 1911 fantes det rundt 805 000 glødelamper i Norge, fordelt på næringsliv og 2,4 millioner innbyggere. I 1923 var antall glødelamper steget til 5 millioner.

Etter hvert fikk elektrisiteten flere bruksområder. Kjøkkenet var en viktig arbeidsplass. Elektrisiteten forenklet arbeidet og bidro til å bedre familiens hygiene. Det ble utviklet tette forbindelser mellom husmororganisasjoner, produsenter av elektrisk utstyr og elektrisitetsverk. Kokeplater, varmeovner og strykejern var de mest utbredte elektriske artiklene i norske hjem på 1920- og 1930-tallet. Arbeidet i hjemmet ble betydelig enklere med elektriske hjelpemidler. Det ble sagt at «med et elektrisk strykejern kunne man stryke like mye i løpet av en time som man før gjorde på en hel dag».

I 1945 var fortsatt en femtedel av Norges befolkning helt uten elektrisitet. Forskjellene mellom landsdelene var store. I Oslo og Akershus og Bergen hadde nesten alle boliger elektrisitet. I Nordland og Troms hadde bare 42 prosent av befolkningen strøm, mens i Finnmark var det knapt en femtedel som hadde strøm etter krigen. Etter krigen var det heller ikke nok kraft til å dekke forbrukernes behov. I 1960 var tilnærmet alle innbyggerne forsynt med strøm, bortsett fra i Finnmark der fortsatt 10 prosent var uten strøm.

Helautomatisk vaskemaskin kom på markedet i slutten av 1930-årene, men verken vaskemaskin eller kjøleskap ble vanlig før mot 1950-tallet. Fra 1950-tallet skjedde det en forbrukseksplasjon. Det elektriske kjøleskapet, vaskemaskinen og støvsugeren kom i alminnelig bruk. I 1967 hadde tre fjerdedeler av befolkningen kjøleskap, og fra 1980-tallet hadde så å si alle husholdninger dette. Før det ble vanlig med kjøleskap brukte man uthus, stabbur eller kalde kjellerrom til å oppbevare mat.

Etter hvert økte også utbredelsen av elektriske barbermaskiner, platespillere, båndopptakere og fjernsynsapparater. I 1975 hadde en fjerdedel av befolkningen fjernsynsapparat, mens rundt 95 prosent har hatt TV fra 1990. En stor del av apparatene var produsert av norske bedrifter som Tandberg, Radionette og Luma. På

Tabell 4.1. **Andel husholdninger med ulike typer elektriske apparater. 1974-2009. Prosent**

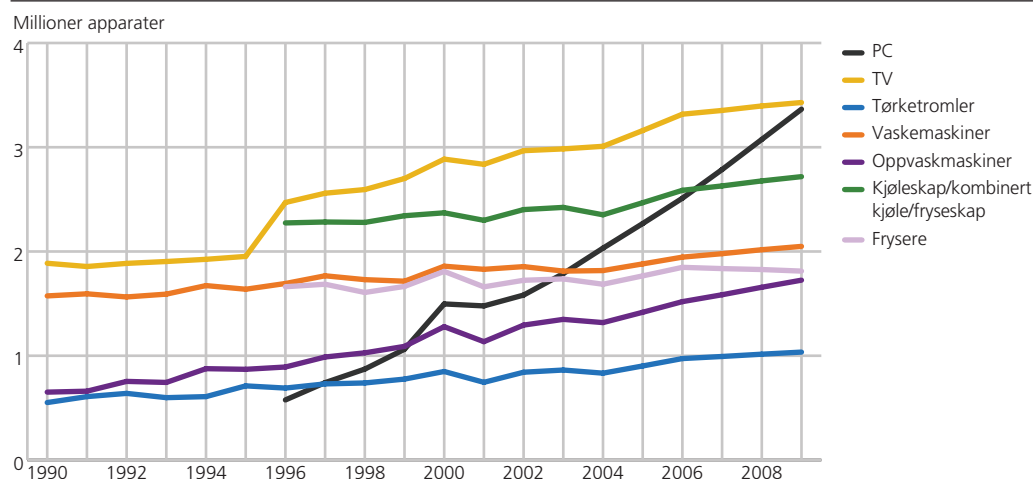
|                                | 1974-<br>1976 | 1980-<br>1982 | 1983-<br>1985 | 1986-<br>1988 | 1989-<br>1991 | 1997-<br>1999 | 2000-<br>2002 | 2003-<br>2005 | 2005-<br>2007 | 2007-<br>2009 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Fryseboks, fryseskap (separat) | 67            | 75            | 76            | 92            | 92            | 91            | 92            | 91            | 93            | 92            |
| Oppvaskmaskin                  | 6             | 17            | 20            | 32            | 37            | 59            | 61            | 66            | 72            | 75            |
| Vaskemaskin                    | 74            | 79            | 83            | 87            | 89            | 88            | 89            | 88            | 90            | 89            |
| Tørketrommel, tørkeskap        | :             | :             | :             | 26            | 32            | 39            | 40            | 42            | 45            | 45            |
| Fjernsynsapparat               | 24            | 72            | 81            | 93            | 95            | 95            | 95            | 95            | 96            | 95            |
| Videospiller                   | :             | :             | 9             | 23            | 37            | 68            | 71            | 72            | 74            | 78            |
| Videokamera                    | :             | :             | :             | :             | 5             | 23            | 24            | 26            | 31            | 31            |
| Hjemmedatamaskin               | :             | :             | :             | :             | 10            | 53            | 59            | 71            | 78            | 84            |

Kilde: Forbruksundersøkelsen, Statistisk sentralbyrå.

begynnelsen av 1970-tallet kom farge-TV-ene. Siden 1990 er det hjemmedatamaskiner som har steget mest i husholdninger. I 2008 hadde 84 prosent av husholdningene PC, mot 10 prosent i 1990.

Tabell 4.1 viser andelen husholdninger som har ulike typer elektriske apparater. Imidlertid har mange flere enn én av hvert av de ulike apparatene. Dette gjelder særlig TV-er og PC-er. Ut fra informasjon om antall elektriske apparater per husholdning og antall husholdninger er den samlede beholdningen av ulike apparater

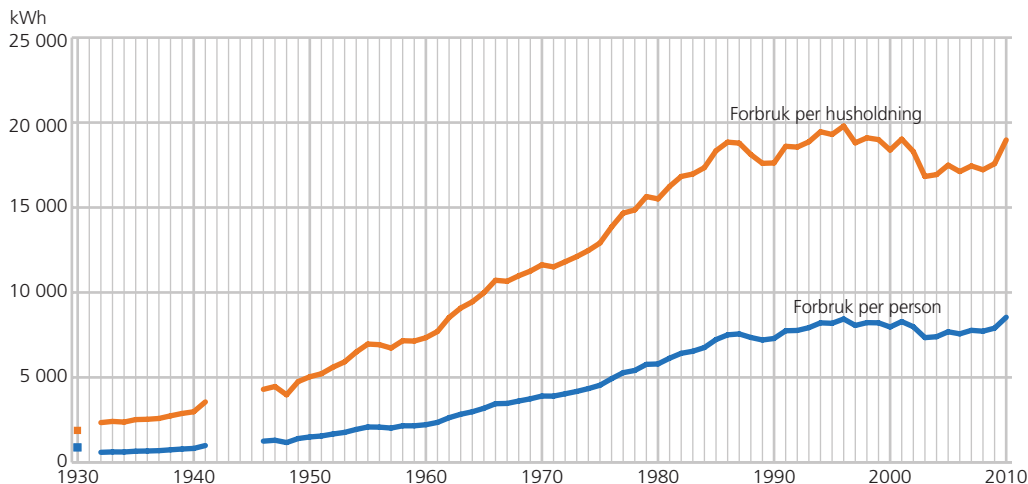
beregnet, og vist i figur 4.1. Ifølge en rapport om strømforbruk i apparater (Xrgia 2011), er det beregnet at strømforbruket til en TV i gjennomsnitt er på 260 kWh per år. Med en beholdning på 3,4 millioner TV-er vil det brukes om lag 890 GWh, eller knapt 1 TWh til TV-apparater hvert år (hvis alle brukes like mye). I 2009 fantes det omtrent like mange PC-er som TV-er i de norske hjem, men de bruker noe mindre strøm i gjennomsnitt, og da særlig de bærbare PC-ene. Dermed vil det totale forbruket til disse bli noe lavere.

Figur 4.1. **Total beholdning av elektriske apparater i norske husholdninger. 1990-2009. Millioner apparater<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Data for kjøleskap/kombiskap mangler for årene før 1996.

Kilde: Beregnet på grunnlag av data fra forbruksundersøkelsen og husholdningsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 4.2. **Strømforbruk til husholdninger og jordbruk 1930-2011\*. kWh per person og kWh per husholdning**



Kilde: Årlig elektrisitetsstatistikk og befolkningsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Kraftutbyggingen som gjorde forbruks-eksplosjonen av elektriske apparater og varmeovner på 1950-tallet mulig, gjenspeiles i det raskt voksende strømforbruket per person som fant sted på 1900-tallet. Mens hver person brukte rundt 600 kWh elektrisitet i gjennomsnitt i 1930-årene, steg dette til rundt 2 000 kWh i 1960 og til 7 000-8 000 kWh per person fra 1990-tallet og utover. Norske husholdninger er nå blant de som bruker mest strøm i verden i gjennomsnitt. Vi bruker imidlertid ikke mer energi totalt sett enn andre land med lignende klima, men sammensetningen av energibruken er annerledes, da en svært høy andel består av strøm.

### Referanser

Statistisk sentralbyrå, Historisk statistikk.  
Statistisk sentralbyrå, Forbruksundersøkelsen.

Elektrisitetsdirektoratet, 1923.  
*Elektrisitetsstatistikk*.

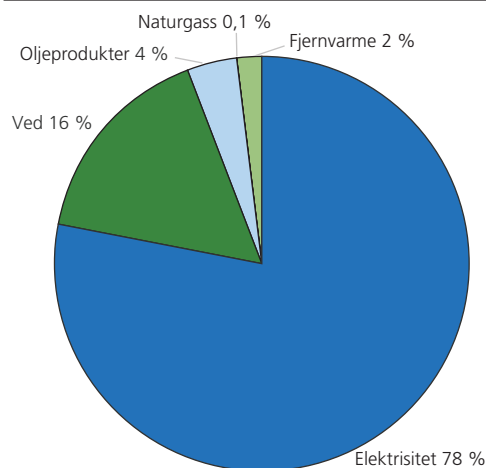
Xrgia (2011): Hovedundersøkelse for elektrisitetsbruk i husholdningene: [http://](http://www.nve.no/PageFiles/15092/Hovedrapport_Elbrukende_apparater.pdf)

[www.nve.no/PageFiles/15092/Hovedrapport\\_Elbrukende\\_apparater.pdf](http://www.nve.no/PageFiles/15092/Hovedrapport_Elbrukende_apparater.pdf)

Norsk Teknisk museum: <http://www.tekniskmuseum.no/>

### 4.2. Energibruk i husholdninger etter energivare

På 1960-tallet og 1970-tallet utgjorde fyringsoljer, kull, koks og torv en relativt stor andel av energiforbruket i husholdningene, med rundt 40 prosent. Dette har gradvis blitt mer og mer erstattet med strøm. Andelen strøm i energiforbruket har steget fra 35 prosent i 1960 til 78 prosent fra 1990-tallet og utover. Dette er illustrert i figur 4.3 og 4.4. Det kan blant annet forklares med oljekrisene i 1973-1974 og 1978-1979 som førte til en svært stor økning i oljeprisene disse årene. Reguleringer på bruk av fossil brensel og stadig økende avgifter på petroleumsprodukter som følge av blant annet svovelprotokollen (1985), Kyotoprotokollen (1997) og Gøteborgprotokollen (2005) har også bidratt til denne utviklingen. Dessuten var det en omfattende kraftutbygging etter

Figur 4.3. **Sammensetning av energibruk i husholdninger. 2011\*. Prosent**

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

krigen, som har bidratt til at vi har hatt relativt lave strømpriser, og at stadig flere har basert seg på elektrisk oppvarming. Mens bare 16 prosent hadde elektrisitet som hovedoppvarming i 1960, var andelen oppe i 70 prosent i 2009 (se tabell 4.2) hvis man inkluderer de som hadde varmepumpe som hovedoppvarming (varmepumper drives av strøm). Norske husholdninger er nå de som bruker mest strøm

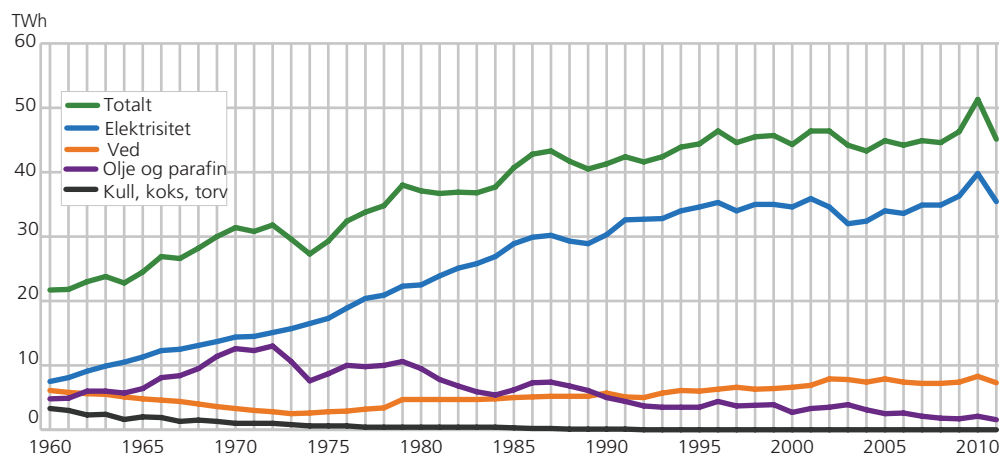
Tabell 4.2. **Viktigste oppvarmingskilde i husholdningene. 1960-2009. Prosent**

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

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

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

i verden til boligformål, med et forbruk på 16 000-18 000 kWh per husholdning. Dette til tross for at strømprisene har steget kraftig siden 2000 og nå er på samme nivå som i andre OECD-land.

Figur 4.4. **Total energibruk i husholdninger. 1960-2011\*. TWh**

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Tabell 4.3. Antall personer i gjennomsnitt per husholdning

|                 | 1920 <sup>1</sup> | 1930 <sup>1</sup> | 1946 <sup>1,2</sup> | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2001 | 2011 |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Antall personer | 4,3               | 4,0               | 3,4                 | 3,3  | 3,3  | 2,9  | 2,7  | 2,4  | 2,3  | 2,2  |

<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, Statistisk sentralbyrå.

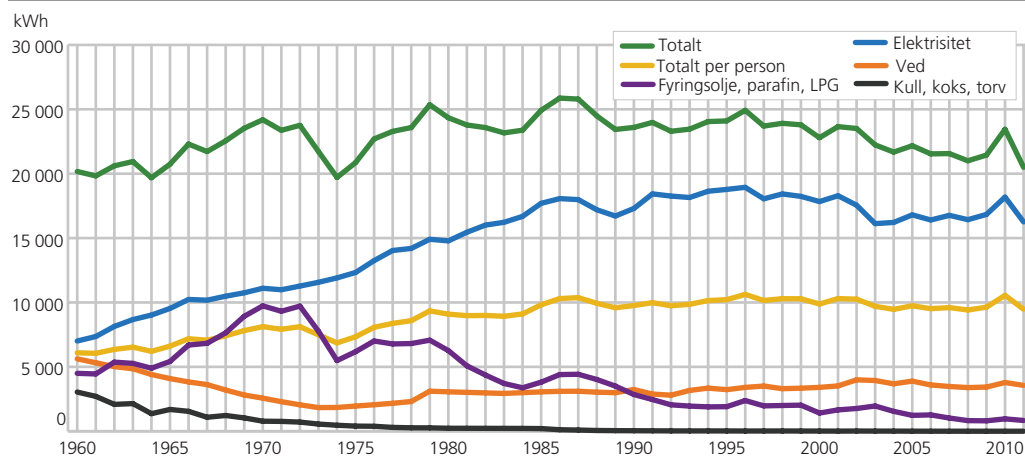
I 2010 utgjorde energibruken til husholdninger rekordhøye 51 TWh. Siden det var svært kaldt i 2010, og energi til oppvarmingsformål steg betydelig, så er ikke dette året helt representativt. Foreløpige tall viser en betydelig nedgang i energibruken igjen i 2011, som var varmere. I 2009 og 2011 var energiforbruket i husholdningene på henholdsvis rundt 46 og 45 TWh, som det også har ligget på siden slutten av 1990-tallet.

Av figur 4.4 ser vi at det totale energiforbruket i husholdningene samlet har mer enn fordoblet seg fra 1960 til 2011. Energiforbruket *per husholdning* har derimot ikke steget så mye, som vist i figur 4.5. Dette til tross for at vi har fått stadig større boliger og at vi bruker stadig mer elektrisk utstyr. At økningen ikke har vært større har sammenheng med overgangen til

strøm, og at strøm har en virkningsgrad på 1, mens den for olje, kull og ved ligger på 0,6-0,8. Det betyr at man kan nyttiggjøre seg av all den tilførte strømmen, mens 20-40 prosent av den potensielle energien i andre energivarer går tapt (se mer om dette i kapittel 5). Videre har det blitt stadig høyere krav til isolasjon av nye boliger som bygges, i tillegg til at flere nå bor alene og at det har blitt færre personer per husholdning. Det sistnevnte fører til lavere forbruk per husholdning, men derimot bidrar det isolert sett til at forbruk per person øker, fordi det blir flere små husholdninger som har samme behov for nødvendige ting som komfyr, lys, oppvarming osv. som store husholdninger.

I 1960 var det 3,3 personer per husholdning mot 2,2 personer i 2011, som vist i tabell 4.3. I 1930-årene var husholdning

Figur 4.5. Energibruk per husholdning og per person. 1960-2011\*. kWh



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

gene større, med fire personer i snitt. Mens energibruk per husholdning kun har steget 6 prosent fra 1960 til 2009, har forbruk per person steget med 60 prosent i denne perioden. Dermed kan en stor del av forbruksveksten forklares med at husholdningene har blitt mindre. At vi har blitt færre personer per husholdning, skyldes delvis at folk får noe færre barn enn på 1960-tallet, men også at flere velger å bo alene, eller at flere skiller seg.

Fra 1990 til 2011 var det en nedgang i energibruken per husholdning på 13 prosent, mens energibruk per person gikk ned 3 prosent. At forbruket gikk ned mer per husholdning enn per person skyldes også nedgang i husholdningsstørrelse, fra 2,4 i 1990 til 2,2 personer i gjennomsnitt i 2011.

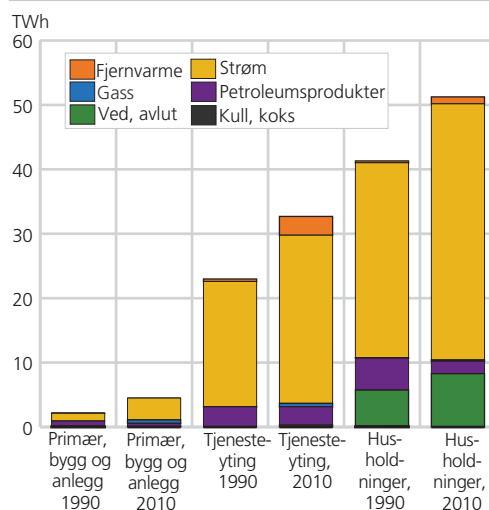
Ann Christin Bøeng

## 5. Energibruk og utslipp relatert til bygninger

### 5.1. Energibruk og klimagassutslipp fra bygninger

En betydelig del av Norges totale energiforbruk, rundt 40 prosent, brukes til oppvarming, lys, kjøling, husholdningsapparater osv. i bygninger. Dermed er det interessant å se på hvordan dette forbruket fordeler seg på energikilder og forbrukergrupper, og hvor mye utslipp det forårsaker. Her omtales den delen av energiforbruket som går til stasjonær energibruk i bygninger, definert på samme måte som i utslippsstatistikken, for å kunne sammenligne denne energibruken mot utslipp. Forbruket omfatter da totalt energiforbruk i private boliger, stasjonært forbruk i tjenesteytende næringer og den delen av energiforbruket i bygg og anlegg og primærnæringer som går til bygninger. Industrien bruker også noe energi til bygninger, men dette er ikke inkludert her.

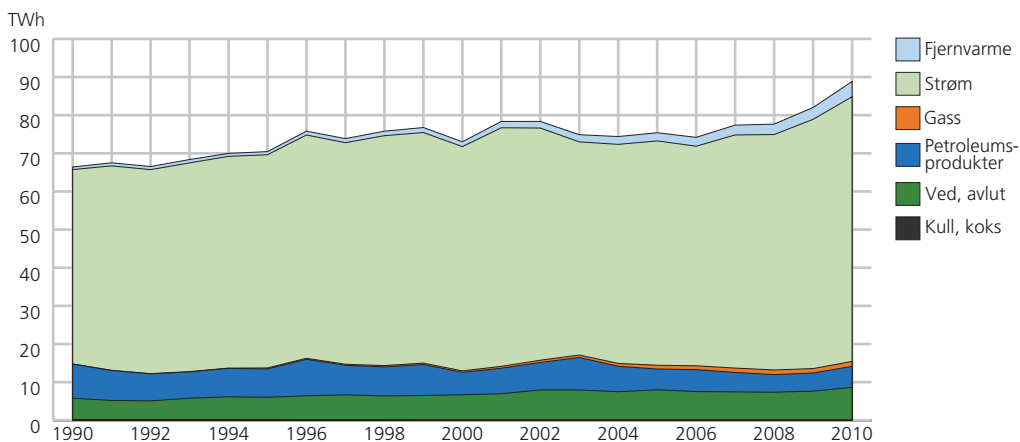
Figur 5.2. Energibruk i bygninger, etter energivare og forbrukergruppe<sup>1</sup>. 1990 og 2010. TWh



<sup>1</sup> Primærnæringer, det vil si jordbruk, skogbruk og fiske, er i figuren forkortet til «Primær».

Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Figur 5.1. Total energibruk i bygninger, etter energivare. 1990-2010. TWh



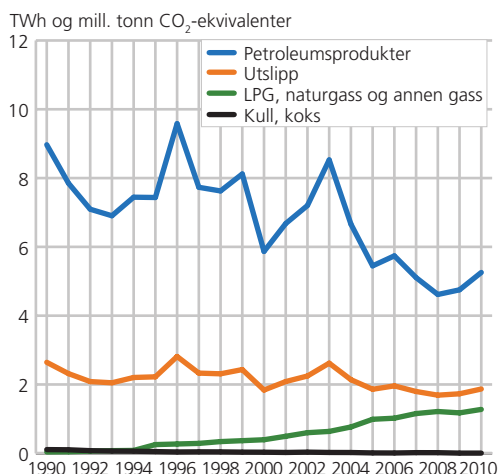
Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

Dette forbruket er imidlertid ubetydelig sammenlignet med energibruken til industriprosesser. Av figur 5.2 framgår det at husholdninger og tjenesteytende næringer står for den største delen av forbruket til bygninger.

Mens det totale energiforbruket til bygninger har økt med 33 prosent fra 1990 til 2010, er klimagassutslippene redusert med rundt 30 prosent (se figur 5.1 og 5.3). Dette skyldes at bruken av petroleumsprodukter har gått ned, mens bruken av elektrisitet, fjernvarme og biomasse har steget. Bruk av elektrisitet og fjernvarme gir i seg selv ikke utslipp til luft. Det oppstår imidlertid utslipp ved produksjonen av disse energivarene, men siden norsk kraftproduksjon i stor grad er basert på vannkraft, er disse utslippene begrenset. Utslippene fra kraft- og fjernvarmeproduksjon har imidlertid økt de siste årene, ettersom flere gasskraftverk er satt i drift og det har vært en økning i fjernvarmeproduksjonen. Produksjon av fjernvarme fra avfall eller fossil brensel gir også utslipp.

Figur 5.3 viser bruken av fossile brenslers til oppvarming i bygninger i perioden 1990-2010 og tilhørende klimagassutslipp. Da det er en direkte sammenheng mellom energibruk og utslipp, er utviklingen den samme, det vil si at det har vært en nedgang i løpet av perioden. Som vist i figuren, har det dessuten vært en viss overgang fra bruk av petroleumsprodukter til gass (inkludert LPG – Liquefied Petroleum Gas – Våtgass) i oppvarmingsmarkedet. Gass gir noe lavere utslipp enn petroleumsprodukter, noe som også har bidratt til nedgangen i utslippene. Overgangen fra olje til gass har trolig sammenheng med reguleringer og avgiftsbelegging som har bidratt til at det har blitt mer lønnsomt å bruke gass fremfor olje.

Figur 5.3<sup>1</sup> **Bruk av fossile brenslers (TWh) og totale klimagassutslipp (millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) fra bygninger. 1990-2010**



<sup>1</sup> I utslippsstatistikken regnes LPG som gass, mens det i energibalansen inkluderes sammen med øvrige oljeprodukter.

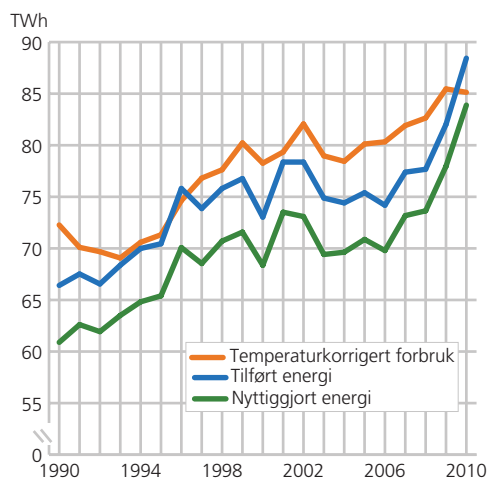
Kilde: Energibalansen og utslippsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Det meste av klimagassutslippene fra oppvarming og så videre i bygninger er CO<sub>2</sub> (karbondioksid), men det er også noe CH<sub>4</sub> (metan) og N<sub>2</sub>O (lystgass). Mens fossil energibruk utgjorde 14 prosent av total stasjonær energibruk i boliger og andre bygninger i 1990, var denne andelen nede i 7 prosent i 2010. Overgangen fra olje til elektrisitet kan ha sammenheng med flere ting. Bruk av elektrisitet er mer lettvin, krever mindre vedlikehold, er lett tilgjengelig, og det har prismessig ikke vært mye å tjene på å bruke olje. I nye bygninger installeres det dessuten sjelden oljefyrer. Bruken av fossile brenslers blir imidlertid påvirket av variasjoner i temperaturforhold og priser på både elektrisitet og petroleumsprodukter.

## 5.2. Energibruk i bygninger, temperaturkorrigert

Energibruken i bygninger vil naturlig nok påvirkes av temperaturen, siden en stor del går til oppvarming. Siden slutten av 1980-tallet har det vært relativt mildt.

Figur 5.4. **Totalt energiforbruk i bygninger. Tilført og temperaturkorrigert tilført energi, og beregnet nyttiggjort energi. 1990-2010. TWh**



Kilde: Energibalansen, Statistisk sentralbyrå.

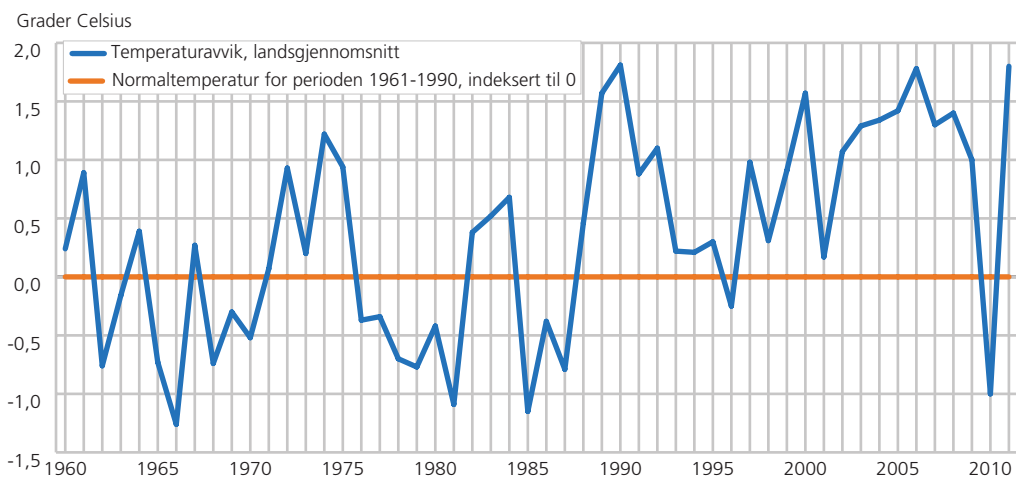
Sammenlignet med temperaturnormalen for perioden 1961-1990 er det kun i 1996 og i 2010 at det har vært kaldere enn normalt (se figur 5.5). I figur 5.4 presenteres temperaturkorrigerte tall for energibruk i bygninger. Dette illustrerer hvor høyt energiforbruket ville vært ved normal temperatur. Det var spesielt varmt i 1990, 2006

og 2011 med en temperatur på 1,8 grader over normalt. Det er beregnet at forbruket i 1990 og 2006 ville vært rundt 5,5 TWh høyere ved normal temperatur.

I praksis kan man ikke nyttiggjøre seg all energien som tilføres. Hvor mye av energien som kan nyttiggjøres avhenger av hvor effektivt oppvarmingsutstyret er og hva slags energivare det gjelder. Hvis man bruker elektrisitet, vil all energien nyttiggjøres, men ikke nødvendigvis til det formålet man bruker varen til. I en vanlig glødepære greier man bare å nyttiggjøre om lag 5 prosent av energien til lys, mens resten ender opp som varme. I ulike typer vedovner kan effektiviteten variere mye. I en åpen peis blir bare omtrent 15 prosent av energien i veden man brenner nyttiggjort, mens i en vedovn produsert etter 1998 kan man nyttiggjøre 75 prosent av denne energien.

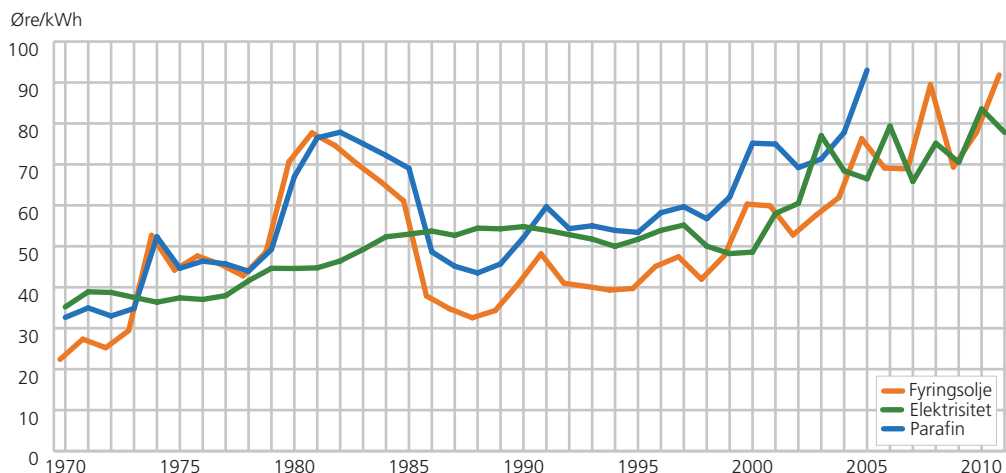
Figur 5.4 viser også total energibruk i bygninger som nyttiggjort energi. For 2010 er det beregnet at om lag 5 TWh, eller knapt 6 prosent av den potensielle energien går tapt som følge av at ikke alt kan utnyttes.

Figur 5.5. **Avvik fra normaltemperatur målt i grader Celsius. 1960-2011**



Kilde: Meteorologisk institutt.

Figur 5.6. **Beregnete priser for nyttiggjort energi til husholdninger målt i faste 1998-priser og inkl. avgifter. 1970-2011\*. Øre/kWh**



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norsk Petroleumsinstitutt.

Andelen som går tapt, har imidlertid avtatt over tid, siden vi bruker stadig mer strøm og fjernvarme, som har en høyere virkningsgrad enn fossil brensel og ved.

Energiprisene har stor betydning for energibruken. Av figur 5.6 framgår det at strømprisene til husholdningskunder har vært relativt lave fram mot 2000, men at de deretter har steget kraftig, målt i faste priser. Det har likevel ikke vært lønnsomt å gå over til bruk av fyringsoljer, siden prisen på disse har steget vel så mye. Mer fokus på miljø og negative effekter ved bruk av fossil brensel har dessuten bidratt til at nye bygg i større grad baseres på andre energiprodukter enn olje. Vi ser at prisen på petroleumprodukter har variert mye i løpet av perioden. Oljeboikott i 1973 og uroligheter i Iran 1978/79 slo sterkt ut på prisene på petroleumproduktene. Fjernvarme skal i prinsippet være noe rimeligere enn strøm, men det er ikke så godt utbygd at det er et reelt tilbud for alle.

**Temperaturkorrigeringen** er gjort ved å multiplisere temperaturavhengig energibruk med normalgraddagstallet for perioden 1961-1990 og dividere på faktisk graddagstall for året. Dette er en nokså enkel, men vanlig måte å temperaturkorrigere på. Vi har antatt at all bruk av fossil brensel går til oppvarming, og at henholdsvis 41 og 35 prosent av elektrisitetsforbruket i husholdninger og andre forbrukergrupper går til oppvarming.

**Virkningsgrader** brukt til å beregne nyttiggjort energi, og nyttiggjorte priser: 100 prosent for strøm og fjernvarme, 75 prosent for parafin og tungolje. For lett fyringsolje har det vært en økning i virkningsgraden i løpet av perioden, og den er antatt å øke gradvis fra 58 prosent i 1978 til 80 prosent fra og med 2002, 95 prosent for gass, gradvis økning for ved i husholdninger fra 49 prosent i 1998 til 61 prosent i 2010.

Ann Christin Bøeng

## 6. Andelen fornybar energi i Norges energiforbruk

I løpet av 2009 vedtok EU et direktiv som krever at andelen fornybar energi innenfor EU skal øke til 20 prosent innen 2020. Det er mer enn en fordobling fra det gjennomsnittlige nivået i EU i 2005, som var 8,7 prosent. Direktivet spesifiserer krav om økning i andelen fornybar energi til hvert enkelt medlemsland, slik at den totale andelen for EU blir 20 prosent i 2020. I tillegg skal landene ha en fornybarandel på 10 prosent i energibruken til transportformål i 2020.

Hensikten med fornybardirektivet er å sikre et langsiktig samarbeid i Europa for å fremme produksjon og bruk av fornybar energi. Det regnes også som en del av EUs energi- og klimapakke for å bekjempe klimaendringer. Herunder kommer EUs 20-20-20 målsettinger for 2020, som gjelder reduksjon av EUs klimagasser med 20 prosent under 1990-nivået, økning i fornybarandelen til 20 prosent og 20 prosent reduksjon i EUs primære energiforbruk sammenlignet med en framskrevet

referansebane for energibruk. Det siste skal oppnås ved energieffektivisering.

Den 19. desember 2011 ble fornybar-direktivet også innlemmet i EØS-avtalen for Norge, og det trådte i kraft dagen etter, med en målsetting for 2020 på 67,5 prosent. Det er 7,5 prosentpoeng mer enn i 2005 (se tabell 6.1).

Norge har det klart høyeste målet i Europa, noe som må ses i sammenheng med at Norge i utgangspunktet hadde en svært høy fornybarandel i 2005, med om lag 60 prosent. Det skyldes hovedsakelig vår omfattende produksjon av vann- og vindkraft, i tillegg til en del bruk av biomasse. Av figur 6.1 ser vi at produksjon av vann- og vindkraft utgjorde 85 prosent av telleren i fornybarandelen i 2010. Island hadde den nest høyeste fornybarandelen i EØS, med 55 prosent i 2005, noe som skyldes deres betydelige produksjon og forbruk av vannkraft og geotermisk energi. Island har også implementert direktivet og har et mål på 64 prosent fornybarandel i 2020.

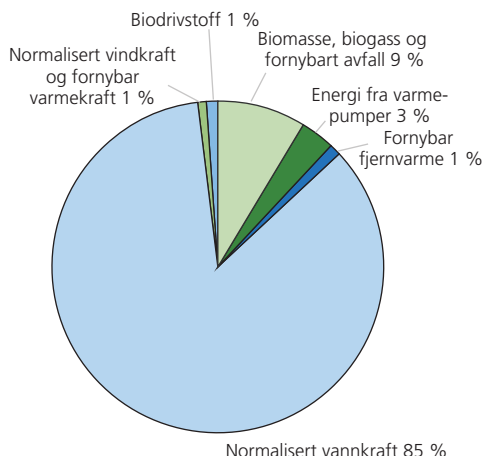
Tabell 6.1. Beregnet andel fornybar energi for Norge 2004-2010 og mål for 2020. Prosent<sup>1</sup>

|                                       | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010* | Mål 2020 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| Total andel fornybar energi for Norge | 58,4 | 60,1 | 60,6 | 60,4 | 62,0 | 65,1 | 61,3  | 67,5     |
| Andel fornybar energi i transport     | 1,2  | 1,2  | 1,5  | 1,9  | 3,3  | 3,6  | 3,9   | 10,0     |

<sup>1</sup> Fornybarandelen beregnes i et program utviklet av Eurostat og er basert på data rapportert til Eurostat, i hovedsak fra energibalansen i Statistisk sentralbyrå.

Kilde: Er publisert blant annet i forbindelse med foreløpig energibalanse: <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/energiregn/>, Statistisk sentralbyrå.

Figur 6.1. **Fornybar energi fordelt på ulike energivarer. 2010. Prosent**



Kilde: Foreløpig energibalanse, Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/energi/egn/>

Med innlemmelsen av fornybardirektivet i EØS-avtalen ble også avtalen mellom Norge og Sverige om et felles elsertifikatmarked satt i kraft som planlagt den 1. januar 2012. Dette innebærer at det skal bygges ut til sammen 26,4 TWh ny fornybar elektrisetsproduksjon i Norge og Sverige sett under ett innen 2020. Dette tilsvarer om lag en femtedel av dagens årsproduksjon av kraft i Norge. Innføringen av elsertifikatmarkedet vil være et viktig tiltak for å nå fornybarmålet i Norge.

Av tabell 6.1 går det fram at Norges fornybarandel steg særlig mye fra 2008 til 2009, med 3 prosentpoeng, fra 62 til 65 prosent. En viktig årsak til den store økningen i 2009 var finanskrisen, som førte til en kraftig nedgang i energibruken i industrien, og dermed også det totale energiforbruket, dette året.

Det førte til at nevneren i fornybarandelen, som består av totalt sluttforbruk av energi i Norge, gikk ned. Telleren steg derimot noe, til tross for at faktisk forbruk gikk ned. Det skyldes den spesielle måten å beregne mengden fornybar energi på,

der forbruket består av en kombinasjon av produksjon og forbrukstall. Man tar utgangspunkt i normalisert vann- og vindkraftproduksjon i stedet for kraftforbruk, og dette utgjør rundt 86 prosent av telleren. For fjernvarme er det også produksjonen som inngår. Teoretisk sett kunne vi ha eksportert all kraften, erstattet strømforbruket med olje, og fortsatt hatt nesten like høy fornybarandel. I 2010 falt fornybarandelen igjen, til rundt 61 prosent, noe som hadde sammenheng med at det var en svært kald vinter, og at energiforbruket derfor steg mye. Telleren steg bare litt siden det er normalisert kraftproduksjon som inngår, og den stiger mer gradvis. Andelen for 2011 kan ikke beregnes eksakt ennå fordi noe data mangler, men tall fra foreløpig energibalanse for 2011 tyder på at fornybarandelen da steg litt fra året før. Det kan blant annet forklares med at energibruken, og dermed nevneren i fornybarandelen, gikk en del ned igjen i 2011 som var et relativt varmt år.

Direktivet innebærer også et fornybar-mål for energi til transportformål, på 10 prosent i 2020. Dette målet er likt for alle landene. Fornybarandelen for transport beregnes på en annen måte enn i det overordnede direktivet, og her er det fornybart kraftforbruk (ikke produksjon) som regnes med i telleren. Energiforbruk til fly inkluderes ikke i disse beregningene. Det brukes strøm i tog, trikker og så videre, men det utgjør en svært beskjeden andel av det totale energiforbruket til transport. Fornybarandelen i transport i Norge var 1,2 prosent i 2005, men hadde økt til 3,9 prosent i 2010. Økningen skyldtes først og fremst at det ble innført omsetningspåbud på biodrivstoff på 2,5 prosent av alt drivstofforbruk til veitransport i 2009, og denne andelen steg til 3,5 prosent i 2010.

**Fornybarandelene** som presenteres her, er beregnet i henhold til metoden som er fastlagt i EUs fornybardirektiv.

**Normalisert vann- og vindkraftproduksjon (vist i figur 6.1):** Dette går ut på å korrigere produksjonen for årlige endringer i nedbør og vindforhold, slik at man får en jevnere utvikling i produksjonen over tid. I normalisert produksjon har endring i produksjonskapasitet mer å si enn endring i selve produksjonen.

**Mer informasjon:** Bøeng, A.C. (2010): *Konsekvenser for Norge av EUs fornybardirektiv*. Økonomiske analyser 4/2010, Statistisk sentralbyrå, og Bøeng, A.C. (2011): *Hvordan kan Norge nå sitt mål om fornybar energi i 2020?* Økonomiske analyser 6/2011, Statistisk sentralbyrå.



Nadiya Fedoryshyn, Kristine Kolshus og Nina Holmengen

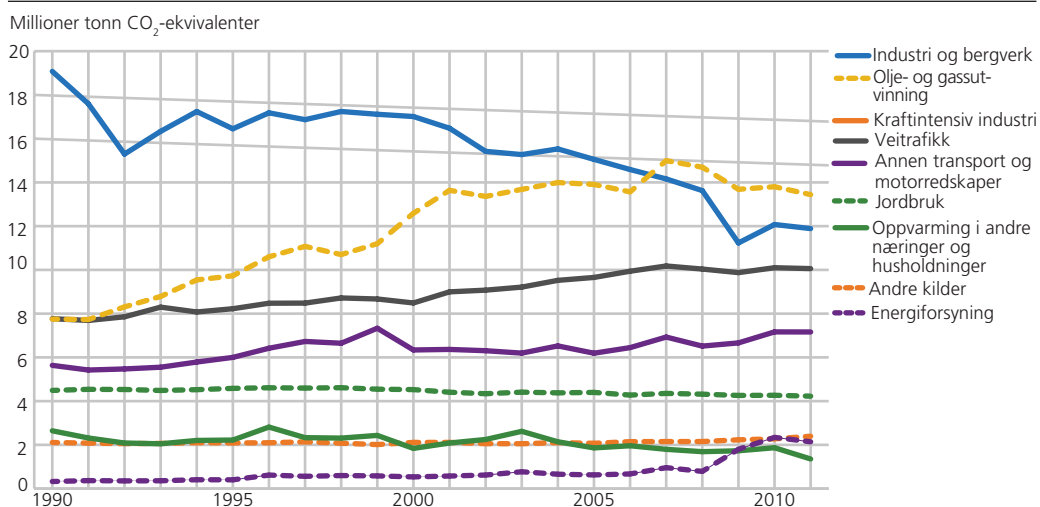
## 7. Utslipp av klimagasser etter kilde siden 1990

Hovedkilden til klimagassutslipp har endret seg i løpet av perioden 1990-2011 (figur 7.1). Mens utslipp fra forbrenning og produksjonsprosesser i industrien var den største kilden til klimagassutslipp før 2007, har utslipp fra olje- og gassutvinning vært hovedkilden til utslipp i de siste årene av perioden. Totalt har klimagassutslipp fra industrien sunket med 38 prosent fra 1990 til 2011. Reduksjonen skyldes både teknologiforbedringer, mindre bruk av fossile brennstoff og bedriftsnedleggelse.

I 2011 stod olje- og gassutvinning for 26 prosent av de innenlandske norske kli-

magassutslippene. Økt utvinning og økte utslipp fra landanlegg har gjort at utslippene fra olje- og gassutvinning var 73 prosent høyere i 2011 sammenlignet med 1990, men likevel 10 prosent lavere enn i toppåret 2007. I de siste årene har LNG-anlegget på Melkøya bidratt med store utslipp, og spesielt i 2007 og 2008 var utslippene herfra svært store. Drøyt 1,6 millioner tonn CO<sub>2</sub> ble sluppet ut fra Melkøya i 2007, det aller meste fordi gass måtte brennes av (fakles) på grunn av tekniske problemer med produksjonen. Utslipp fra offshoreaktiviteter har imidlertid vist en synkende tendens i de siste årene.

Figur 7.1. Innenlandske utslipp av klimagasser, etter kilde. 1990-2011\*. Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter



Kilde: Utslippsstatistikken til Statistisk sentralbyrå og Klima- og forurensningsdirektoratet.

Andelen av de totale klimagassutslippene fra mobile kilder (som i tillegg til veitrafikk, sjøfart og luftfart også inkluderer småbåter, snøscootere, traktorer og forskjellige motorredskaper i alle norske næringer og husholdninger) har økt betydelig. Utslipp fra veitrafikken var 29 prosent høyere i 2011 enn i 1990, mens utslipp fra annen transport og motorredskaper har steget med 27 prosent.

Klimagassutslippene fra energiforsyning har gått kraftig opp i de siste årene og utgjorde 4 prosent av totalutslippene i 2011. Mens utslippene bare var på 0,3 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 1990, hadde de økt til 2,1 millioner tonn i 2011. En av

grunnene til økningen er store utslipp fra gasskraftverket på Kårstø og kraftvarmeverket på Mongstad. Også utslipp fra fjernvarmeproduksjon har økt betydelig i løpet av perioden 1990-2011, selv om de fortsatt utgjør en liten andel av totalutslippene.

Klimagassutslippene fra jordbruk utgjorde 8 prosent av totalutslippene i 2011. Gjennom hele perioden har det kun vært små endringer i disse utslippene. Avfallsdeponigass og fluorgasser utgjør de viktigste klimagassutslippene i samlegruppen «andre kilder». Gruppens andel av totalutslippene har ligget stabilt på rundt 4 prosent siden 1990.

### CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

Samlet utslipp av klimagasser beregnes ved å summere utslippene av de enkelte klimagassene omregnet til såkalte CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslippene veies sammen i forhold til deres oppvarmingspotensial med en såkalt GWP-verdi (Global Warming Potential). GWP-verdien for en gass defineres som den akkumulerte påvirkning på drivhuseffekten fra 1 tonn utslipp av gassen sammenlignet med 1 tonn utslipp av CO<sub>2</sub> over et spesifisert tidsrom.

**Innenlandske klimagassutslipp** omfatter utslipp fra all aktivitet på norsk territorium. Dette inkluderer innenriks luftfart og skipsfart (bevegelse mellom norske flyplasser og havner) og olje- og gassutvinning på norsk kontinentalsokkel. For fiske og veitrafikk benyttes alt salg av drivstoff i Norge til å beregne norske utslipp. Innenlandske klimagassutslipp inkluderer ikke utslipp fra utenriks sjøfart og utenriks luftfart.

### Internasjonale forpliktelser og nasjonale mål om utslippskutt

Norge har fått tildelt en kvotemengde fra FN som tilsvarer 50,1 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år i perioden 2008-2012. Det er 1 prosent over de innenlandske utslippene i 1990. Utslippene for årene 2008-2011 overstiger den tildelte årlige kvotemengden. Norge kan innfri forpliktelsen gjennom tre fleksible mekanismer: Felles gjennomføring, den grønne utviklingsmekanismen og kvotehandel.

Fra 2008 ble Norge en del av EUs klimakvotesystem (EU ETS). I 2011 var utslipp av klimagasser fra kvotepliktige bedrifter i Norge på 19,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, en andel på 36 prosent av totale klimagassutslipp.

Utslppsregnskapet som årlig rapporteres til FN, inkluderer også utslipp og opptak i skog og andre landarealer. Ifølge Kyotoavtalen har Norge anledning til å godskrive om lag 1,5 millioner tonn på opptak i skog per år i perioden 2008-2012, men norsk politikk tilsier at dette opptaket ikke skal brukes til å innfri Norges forpliktelse under Kyotoprotokollen.

Gjennom «klimaforliket» inngikk flertallet på Stortinget i 2008 en avtale om nasjonalt mål for utslippskutt. Målet er at de innenlandske utslippene ikke skal overstige 45-47 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2020. I 2011 lå utslippene 5,7-7,7 millioner tonn over dette nasjonale målet. En ny klimamelding ble fremlagt i april 2012 (Meld. St. 21:2011-2012). Her sies det at de klimamålene som er nedfelt i klimaforliket, fremdeles står fast. I meldingen foreslås en rekke tiltak, som økt bruk av kraft fra land på olje- og gassfelt, økt CO<sub>2</sub>-avgift for petroleumsindustrien og etablering av et nytt fond for klima, fornybar energi og energiomlegging. Videre foreslås tiltak innenfor byggsektoren, transport og jordbruk samt opptrapping av klimaforskning.

**Referanser**

Bye, T. og S. Strøm (2008): Norsk kraft i hundre år – utvikling og økonomisk teori, *Samfunnsøkonomen*, nr. 6/7, s. 41-49.

Bøeng, A.C. (2005): *Energibruk i husholdninger 1930-2004 og forbruk etter husholdningstype*, Rapporter 2005/41, Statistisk sentralbyrå. [http://www.ssb.no/emner/01/03/10/rapp\\_200541/](http://www.ssb.no/emner/01/03/10/rapp_200541/)

Bøeng, A.C. (2010): Konsekvenser for Norge av EUs fornybardirektiv, *Økonomiske analyser* 4/2010, Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/emner/08/05/10/oa/201004/oa2010-4.pdf>

Bøeng, A.C. (2011): Hvordan kan Norge nå sitt mål om fornybar energi i 2020? *Økonomiske analyser* 6/2011, Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/emner/08/05/10/oa/201106/oa2011-6.pdf>

Elektrisitetsdirektoratet (1923): «Elektrisitetsstatistikk».

Kolshus, K. (2012): Klimagassutslipp øker, men økonomien vokser mer, *Samfunnsspeilet*, 2, 2012, Statistisk sentralbyrå.

Holstad, M. (2011): *Tilgang og anvendelse av elektrisitet i perioden 1993-2009*, Rapporter 2/2011, Statistisk sentralbyrå. [http://www.ssb.no/emner/10/08/10/rapp\\_201102/](http://www.ssb.no/emner/10/08/10/rapp_201102/)

Statistisk sentralbyrå: Elektrisitetsstatistikk, årlig. <http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitetaar/>

Statistisk sentralbyrå: Energibalansen og energiregnskapet. <http://www.ssb.no/energi/egn/>

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

Statistisk sentralbyrå: Utslipp av klimagasser, nasjonale tall. <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn/>

Statistisk sentralbyrå: Befolkningsstatistikk. <http://www.ssb.no/familie/http://www.ssb.no/folkemengde/>

Statistisk sentralbyrå: Folke- og boligtellinger og «NOS Historisk statistikk 1994», tabell 13.1.

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

Statistisk sentralbyrå: Historisk statistikk. <http://www.ssb.no/histstat/>

Store norske leksikon: <http://snl.no/kraftverk>

Xrgia (2011): Hovedundersøkelse for elektrisitetsbruk i husholdningene. [http://www.nve.no/PageFiles/15092/Hovedrapport\\_Elbrukende\\_apparter.pdf](http://www.nve.no/PageFiles/15092/Hovedrapport_Elbrukende_apparter.pdf)



# Figurregister

## 2. Total energibruk etter forbruker grupper og internasjonale sammenligninger

|       |                                                                                                  |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.  | Energibruk i ulike forbrukergrupper. 1990-2011*. TWh.....                                        | 11 |
| 2.2.  | Andel av energibruk i ulike forbrukergrupper. 2011*. Prosent .....                               | 12 |
| 2.3.  | Forbruk av ulike energivarer 1990-2011*. TWh .....                                               | 13 |
| 2.4.  | Forbruk av ulike energivarer, etter forbrukergrupper. 2011*. TWh.....                            | 14 |
| 2.5.  | Stasjonær energibruk 1960-2011*. TWh .....                                                       | 15 |
| 2.6.  | Energibruk i industri og bergverk. 1960-2011*. TWh.....                                          | 16 |
| 2.7.  | Stasjonær energibruk i andre forbrukergrupper. 1960-2011*. TWh .....                             | 16 |
| 2.8.  | Energibruk i industri og bergverk fordelt på næringer. 1990-2011*. TWh.....                      | 17 |
| 2.9.  | Energibruk i energinæringene fordelt på energivarer. 1970-2011*. TWh .....                       | 18 |
| 2.10. | Energibruk i transportsektoren, tjenesteytende næringer og primærnæringer. 1970-2011*. TWh ..... | 19 |
| 2.11. | Stasjonær energibruk i husholdningene i Norden og OECD. 1990 og 2010. kWh per person .....       | 20 |
| 2.12. | Total primær energitilførsel per innbygger i Norden og OECD totalt. 2010. kWh .....              | 20 |
| 2.13. | Energiintensitet i nordiske land og OECD totalt. 1990-2010. MWh/1 000 USD faste 2005-priser..... | 21 |

## 3. Elektrisitet. Produksjon, forbruk og priser

|       |                                                                                                       |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.  | Produksjon av elektrisitet, etter type. 2011*. Prosent .....                                          | 23 |
| 3.2.  | Produksjon av varmekraft fra ulike energiprodukter. 2011*. Prosent.....                               | 23 |
| 3.3.  | Utteksling av kraft. 1960-2011. TWh.....                                                              | 24 |
| 3.4.  | Vannkraftproduksjon i Norge. 1937-2010. TWh .....                                                     | 26 |
| 3.5.  | Installert effekt i vannkraftstasjoner. 1974-2010. MW.....                                            | 27 |
| 3.6.  | Vannkraftproduksjon og nyttbart tilsig. 1990-2011*. TWh .....                                         | 27 |
| 3.7.  | Utbygd vannkraft. 1990-2011. TWh .....                                                                | 28 |
| 3.8.  | Varmekraftproduksjon. 1990-2011*. TWh.....                                                            | 29 |
| 3.9.  | Vindkraftproduksjon. 1990-2011*. TWh.....                                                             | 29 |
| 3.10. | Forbruk og produksjon av elektrisitet. 1937-2011*. TWh.....                                           | 30 |
| 3.11. | Strømforbruk for ulike grupper. 1937-2011*. TWh.....                                                  | 30 |
| 3.12. | Kraftpris uten avgifter for ulike forbrukergrupper målt i faste 2011-priser. 1993-2011*. Øre/kWh..... | 32 |
| 3.13. | Nettleie uten avgifter for ulike forbrukergrupper målt i faste 2011-priser. 1993-2010. Øre/kWh.....   | 33 |

## 4. Energibruk i husholdninger – historisk perspektiv

|      |                                                                                                      |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1. | Total beholdning av elektriske apparater i norske husholdninger. 1990-2009. Millioner apparater..... | 36 |
| 4.2. | Strømforbruk til husholdninger og jordbruk 1930-2011*. kWh per person og kWh per husholdning.....    | 37 |
| 4.3. | Sammensetning av energibruk i husholdninger. 2011*. Prosent.....                                     | 38 |
| 4.4. | Total energibruk i husholdninger. 1960-2011*. TWh .....                                              | 38 |
| 4.5. | Energibruk per husholdning og per person. 1960-2011*. kWh .....                                      | 39 |



**5. Energibruk og utslipp relatert til bygninger**

|      |                                                                                                                                        |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1. | Total energibruk i bygninger, etter energivare. 1990-2010. TWh .....                                                                   | 41 |
| 5.2. | Energibruk i bygninger, etter energivare og forbrukergruppe. 1990 og 2010. TWh .....                                                   | 41 |
| 5.3. | Bruk av fossile brensler (TWh) og totale klimagassutslipp (millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter) fra bygninger. 1990-2010..... | 42 |
| 5.4. | Totalt energiforbruk i bygninger. Tilført og temperaturkorrigert tilført energi, og beregnet nyttiggjort energi. 1990-2010. TWh .....  | 43 |
| 5.5. | Avvik fra normaltemperatur målt i grader Celsius. 1960-2011 .....                                                                      | 43 |
| 5.6. | Beregnete priser for nyttiggjort energi til husholdninger målt i faste 1998-priser og inkl. avgifter. 1970-2011*. Øre/kWh .....        | 44 |

**6. Andelen fornybar energi i Norges energiforbruk**

|      |                                                                  |    |
|------|------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1. | Fornybar energi fordelt på ulike energivarer. 2010. Prosent..... | 46 |
|------|------------------------------------------------------------------|----|

**7. Utslipp av klimagasser etter kilde siden 1990**

|      |                                                                                                                  |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1. | Innenlandske utslipp av klimagasser, etter kilde. 1990-2011*. Millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter ..... | 49 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

# Tabellregister

## 4. Energibruk i husholdninger – historisk perspektiv

- 4.1. Andel husholdninger med ulike typer elektriske apparater. 1974-2009. Prosent .....36
- 4.2. Viktigste oppvarmingskilde i husholdningene. 1960-2009. Prosent .....38
- 4.3. Antall personer i gjennomsnitt per husholdning .....39

## 6. Andelen fornybar energi i Norges energiforbruk

- 6.1. Beregnet andel fornybar energi for Norge 2004-2010 og mål for 2020. Prosent .....45

**B** Returadresse:  
Statistisk sentralbyrå  
NO-2225 Kongsvinger

I *Fakta om energi* presenterer Statistisk sentralbyrå viktige utviklingstrekk i produksjon og bruk av energi i Norge, belyst med lange tidsserier.

Vi viser utviklingen i samlet energiforbruk i Norge fra 1960-årene til i dag. Energiforbruket i husholdninger og i næringer er vist tilbake til henholdsvis 1960 og 1970. Forbruket er også sammenlignet med forbruket i andre nordiske land og med forbruket i OECD-området. For vannkraftproduksjon og utbygging av vannkraft viser vi utviklingen fra 1930 til i dag. Rapporten inneholder også informasjon om utslipp av klimagasser der utviklingen er beskrevet fra 1990 og til i dag.

Statistisk sentralbyrå

Oslo:

Postboks 8131 Dep

NO-0033 Oslo

Telefon: 21 09 00 00

Telefaks: 21 09 49 73

Kongsvinger:

NO-2225 Kongsvinger

Telefon: 62 88 50 00

Telefaks: 62 88 50 30

E-post: [ssb@ssb.no](mailto:ssb@ssb.no)

Internett: [www.ssb.no](http://www.ssb.no)

ISBN 978-82-537-8595-0 Trykt versjon

ISBN 978-82-537-8596-7 Elektronisk versjon

ISSN 0804-3321

Pris kr 180,- inkl. mva.

ISBN 978-82-537-8595-0



**Statistisk sentralbyrå**  
Statistics Norway